

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

MEMORIA

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

ÍNDICE (1/3)

PARTE I.- OBJETO DE LAS OBRAS Y BASES DE PARTIDAS

- I.1.- ANTECEDENTES
- I.2.- OBJETO DEL PROYECTO
- I.3.- CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL PROYECTO
- I.4.- DATOS DE PARTIDA Y RESULTADOS A OBTENER
- I.5.- EMPLAZAMIENTO Y PUNTOS DE CONEXIÓN

PARTE II.- DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

II.1.- JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN PRESENTADA

- II.1.1.- Descripción de la línea de tratamiento
- II.1.2.- Implantación
- II.1.3.- Planta general

II.2.- DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES

II.2.1.- Línea de agua

- Arqueta de recepción y by-pass general.
- Pozo de gruesos.
- Elevación de agua bruta y pluviales
- Tratamiento compacto: desbaste, desarenado y desengrasado.
- Tanque de tormentas.
- Reactor biológico.
- Recirculaciones.
- Oxigenación y agitación
- Decantación secundaria.
- Vertido

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

ÍNDICE (2/3)

II.2.2.- Línea de fangos

- Producción y extracción de lodos biológicos en exceso.
- Espesamiento por gravedad y almacén de lodos.
- Acondicionamiento y deshidratación de fangos.

II.2.3.- Aspectos constructivos de Obra Civil

- Movimiento general de tierras
- Obra civil en emplazamiento de recintos y equipos
- Edificación
- Urbanización general y acabados
- Normativa aplicada y características de los materiales

II.2.4.- Instalación eléctrica

- Acometida eléctrica en M.T. y Centro de transformación
- Acometida general en B.T.
- Cuadro general de distribución (CGD) (CCM EDAR)
- Líneas de alimentación en B.T a equipos
- Instalación de alumbrado y otros usos
- Sistema de tierras
- Instrumentación y equipos de medida
- Control y Automatización

II.2.5.- Colectores

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

PARTE I

OBJETO DE LAS OBRAS Y BASES DE PARTIDA

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

ÍNDICE

PARTE I.- OBJETO DE LAS OBRAS Y BASES DE PARTIDAS

- I.1.- ANTECEDENTES**
- I.2.- OBJETO DEL PROYECTO**
- I.3.- CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL PROYECTO**
- I.4.- DATOS DE PARTIDA Y RESULTADOS A OBTENER**
- I.5.- EMPLAZAMIENTO Y PUNTOS DE CONEXIÓN**

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

I.1.- ANTECEDENTES

En el Boletín Oficial del Estado BOE nº 33 de fecha 7 de febrero de 2.007, aparece publicado el anuncio de licitación para la contratación de la redacción del **proyecto, la ejecución de las obras y la realización de pruebas de funcionamiento y mantenimiento durante tres meses de los colectores y estaciones depuradoras de aguas residuales de Chozas de Canales y Casarrubios, en Toledo**. El plazo de ejecución es de 17 meses.

Enterada **DYTRAS, S.A.** de la citada resolución, decide concurrir a la expresada licitación, redactando para ello el Proyecto de Licitación, de acuerdo con las características indicadas en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares y Pliego de Bases del Concurso y las aclaraciones realizadas durante el desarrollo del proyecto.

Con fecha 4 de junio de 2007, se resuelve la adjudicación a favor de DYTRAS, S.A. para la Redacción del Proyecto de Construcción, la ejecución de las obras y la realización de pruebas de funcionamiento y mantenimiento durante tres meses de los Colectores y Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales de Chozas de Canales y Casarrubios del Monte, en Toledo. Expte.- AT/06/2007

Así mismo con fecha 7 de Febrero de 2007, se publicó en el Boletín Oficial del Estado BOE Nº 33 el Anuncio de Licitación para la Contratación de la **Asistencia Técnica y Ambiental, Vigilancia y Control de la Redacción de Proyecto, la Ejecución de las Obras y la Realización de Pruebas de Funcionamiento y Mantenimiento durante Tres Meses de los Colectores y Estaciones Depuradora de Aguas Residuales de Chozas de Canales y Casarrubios del Monte**. Expte.- AT/05/2007. El Plazo de Ejecución de ejecución del contrato es de 19 meses.

Finalizado el Proceso selectivo de la licitación, con Fecha 9 de Junio de 2007, se resuelve la adjudicación a favor de INNOVACION CIVIL ESPAÑOLA, S.L. de la citada Dirección de Obra.

El Proceso concluye con la firma del Contrato entre Aguas de la Cuenca del Tajo e INNOVACION CIVIL ESPAÑOLA, S.L, el día 4 de Julio de 2007.

Después del periodo de redacción y aprobación del proyecto de construcción se firma el Acta de Replanteo el 28 de marzo de 2008, dando comienzo las obras el 31 de marzo de 2008.

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

I.2.- OBJETO DEL PROYECTO

El objeto de este Proyecto consiste en la definición, justificación y valoración de la obras ejecutadas, puesta a punto y pruebas de funcionamiento durante un periodo de tres(3) meses de los **Colectores y Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales de Chozas de Canales y Casarrubios del Monte, en Toledo**, así como la definición de los equipos y unidades de tratamiento mediante los que se obtiene un efluente con las condiciones exigidas y las establecidas por la Directiva Comunitaria.

Se han adoptado como principios de diseño tres objetivos principales: **Seguridad de funcionamiento, Compacidad, Flexibilidad de las Instalaciones.**

- **Seguridad de funcionamiento:**

Además de la consideración de los equipos de reserva necesarios en la mayoría de las etapas de tratamiento, los elementos del proceso biológico de depuración, reactor y decantador secundario, han sido concebidos con un amplio **margen de seguridad**.

- **Compacidad:**

Con pretratamiento compacto, así como el conjunto de recintos que integran el tratamiento biológico ha sido concebido en una **configuración de una elevada compacidad**. De esta manera se garantiza la optimización del espacio libre disponible en las distintas parcelas, facilitando las labores cotidianas de explotación y mantenimiento de las instalaciones.

Entre otras, las ventajas que se obtienen con la configuración del tratamiento biológico propuestas son:

Máxima compactación: Agrupando (arqueta de reparto a biológico, reactor, arqueta de reparto a decantación, extracción y recirculación de lodos), reduciéndose al máximo las necesidades de espacio para el proceso.

Simplificación de redes y viales: Las redes necesarias de agua, lodos vaciados, etc, así como los viales en la E.D.A.R., se han visto reducidos considerablemente, al no existir grandes distancias entre los distintos procesos.

Facilidad de explotación: Al quedar los procesos englobados en un área reducida de terreno (edificio industrial), resulta mucho más cómoda y fácil la explotación de la E.D.A.R., reduciéndose considerablemente las distancias a recorrer por el operador.

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

- **Flexibilidad:**

Se consideran un conjunto de equipos y dispositivos que permiten que el explotador de la planta tenga a su disposición un amplio margen de maniobra y operación. Entre otros, podríamos destacar:

- By-pass general de la planta, a nivel de pozo de grueso.
- Variador de frecuencia en pozo de elevación de agua bruta y pluviales.
- By-pass del Pretratamiento.
- Tanque de tormentas.
- Sistemas de aireación y agitación independientes en los reactores biológicos.
- Variador de frecuencia en bombeos de recirculación de lodos.
- Almacén de lodos en espesador con autonomía de 4 días.

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

I.3.- CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL PROYECTO

El Proyecto está dividido en la construcción de los colectores de unión de los puntos de vertidos de los municipios con la EDAR proyectada.

Para la verificación del buen funcionamiento hidráulico de los colectores proyectados se ha realizado el cálculo de las pendientes mínima y máxima en función de los caudales y diámetros previstos. En el trazado de los perfiles longitudinales de las conducciones se han respetado estos valores límites de inclinación, asegurándose así el correcto comportamiento de las canalizaciones.

La Estación Depuradora de Aguas Residuales proyectada ha sido dimensionada y comprobada para su correcto funcionamiento, de acuerdo con los datos de partida, que han llevado a Dytras, S.A. a optar por la solución propuesta en el presente Proyecto de Construcción.

Las consideraciones importantes que se han tenido en cuenta a la hora de realizar el estudio y dimensionado de estas plantas han sido:

- Se define **una tipología** para la E.D.A.R. de fangos activos recirculados en recinto paralelepédico con aireación por aireadores superficiales.
- Se han considerado los Datos de Partida definidos por la Administración
- Las instalaciones están **desodorizadas** con sistema de carbón activo.
- Las características y distribución de los diversos recintos tienen en cuenta la especial orografía de la parcela disponible, optimizando el proceso constructivo y garantizando la comodidad en la explotación de la planta.
- Diseño de los **reactores biológicos con zonas anóxicas**, para evitar la desnitrificación incontrolada o endógena y minimizar el esponjamiento de los lodos (bulking).
- El **tanque de tormenta** se ha calculado con unas dimensiones similares a las de los decantadores secundarios y equipados con puentes barredores
- **Pruebas de funcionamiento y explotación durante tres (3) meses** de todas las obras contempladas en el proyecto.

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

Resumimos a continuación las principales características de las obras contempladas en el Proyecto:

COLECTORES

- El caudal máximo a transportar por los colectores es el correspondiente a diez (10) veces el caudal medio de aguas residuales.
- La pendiente máxima es la correspondiente para que no se sobrepasen velocidades superiores a 5 m/s en tuberías de plástico y de 3 m/s en las de hormigón. La velocidad mínima es superior a 0,50 m/s.
- Los pozos de registro se colocan en cambios de alineación, cambios de pendientes fuertes, cambios de sección. Normalmente se consideran pozos de registro cada 50 m.
- Para asegurar el correcto funcionamiento del sistema, se ha limitado el calado al 70 % del diámetro. Así la pendiente calculada nos asegura que la conducción transporta el caudal máximo de cálculo al 70% del diámetro, en lugar de a sección llena.

E.D.A.R

- **Pozo de gruesos**, para la extracción de grandes sólidos mediante cuchara bivalva y dotado de un alivio general provisto de una compuerta que permite, mediante su cierre, el alivio hacia la conducción de by-pass general de la totalidad del caudal que llegue a la planta. Así mismo, la conducción de alivio del pozo de gruesos está protegida por un dispositivo metálico de "vertedero-desbaste".
- **Bombeo de elevación**, se han construido un total de dos (2) pozos de bombeo en serie. El primero de ellos está destinado a la elevación de los caudales cotidianos de aguas residuales (2Qm), mediante tres (2+1) electrobombas sumergibles. El segundo de ellos, comunicado con el primero, se utiliza para bombear el sobre-caudal que se produce en época de lluvias. mediante tres (2+0) electrobombas sumergibles, con variador de frecuencia común.
- **Medida de caudal de agua bruta**, mediante caudalímetro electromagnético en colector general de impulsión.
- **Pretratamiento compacto**, En el presente proyecto, los caudales que se van a tratar no son

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

muy elevados, por lo que se ha optado por la instalación de un sistema de pretratamiento compacto. Dicho sistema está formado por dos (2) equipos, uno para el tratamiento de las aguas residuales (2Qm) y otro para el tratamiento de las pluviales (3Qm). Normalmente funciona el equipo que trata las aguas residuales, estando el otro de reserva ya que existe un by-pass para poder desviar los caudales de un equipo a otro. Estos equipos son de idénticas dimensiones, pero el de pluviales está preparado para tratar el caudal de éstas (3Qm).

- **Tanque de tormenta.** En periodo de lluvias, el caudal de pluviales, tras pasar por el pretratamiento se envía al tanque de tormentas, que ha sido diseñado para que funcione como un decantador primario. El agua decantada se enviará al by-pass general de la planta y una vez cesen las precipitaciones, se procede al vaciado del tanque de tormentas, enviando el agua a cabecera de la planta.
- **Línea de tratamiento biológico** La depuración biológica del agua (tratamiento secundario) se realiza por medio de un proceso de fangos activos en aireación prolongada, desarrollándose en paralelo la eliminación biológica del nitrógeno (nitrificación-desnitrificación) y la eliminación química del fósforo (co-precipitación en los decantadores secundarios). La cámara óxica oxigenada mediante **aireadores superficiales** de doble velocidad
- **Recirculación de los fangos activos** para la biología del proceso, mediante dos (1+1) bombas sumergibles con variador de frecuencia común, considerando un (1) único pozo para el bombeo para fangos por cada línea.
- **Recirculación de licor mixto** para la **desnitrificación**, mediante una (1) bombas sumergibles desde el final del reactor biológico (zona óxica) hasta la entrada (zona anóxica).
- **Desfosfatación por vía química**, por medio de adición de **sulfato de alumina** a la salida del reactor biológico.
- **Decantación secundaria.** En recinto circular con **punto móvil radial** equipado con rasqueta de fondo y superficie, y canales perimetrales internos.
- **Vertido**, se realiza unificando la línea de agua y el by-pass general para de esta manera realizar un único punto de vertido.

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

- **Reutilización de agua tratada** para agua de servicio, con filtro malla y equipo de presión.
- **Extracción de los fangos en exceso**, para su incorporación al proceso de espesamiento y deshidratación, mediante dos (1+1) bombas sumergibles por línea.
- **Espesamiento de fangos**. Dado el pequeño tamaño de las poblaciones de Chozas de Canales y Casarrubios del Monte se ha planteado realizar el espesamiento de los lodos en exceso mediante un (1) espesador estático prefabricado, construido en PRFV.
- **Acondicionamiento de fangos espesados** para su deshidratación, mediante dosificación automática de **polielectrolito**.
- **Alimentación de fangos espesados a deshidratación** mediante dos (1+1) bombas de tornillo helicoidal.
- **Deshidratación de fangos** mediante una (1) **centrífuga decantadora**, para todos los casos se deja reserva de espacio para una futura ampliación.
- **Almacenamiento de fangos deshidratados**, en tolva exterior.
- **Desodorización** completa el **edificio de pretratamiento y deshidratación** (edificio industrial) por medio de **carbón activo**. También se trata de olores del **espesador de fangos**.
- Planteamiento general de las instalaciones y sistemas de automatización con el objetivo de la **mayor simplicidad posible en su explotación**, en base a la amplia experiencia acumulada por DYTRAS, S.A.
- **Instrumentación** de medida y control de procesos, consistente en:
 - Caudalímetro electromagnético de sección llena en impulsión de agua bruta.
 - Caudalímetros electromagnéticos diversos diámetros de sección llena medida de caudales de fangos biológicos, en excesos, espesados.
 - Medidores de pH y temperatura.
 - Medidores de oxígeno disuelto en reactores.
- **Automatización y control** mediante autómatas programables con parametrización y visualización desde PC, con software SCADA.

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

- **Conexiones a sistemas generales:**

- Línea de M.T. y centro de transformación.
- Red de telefonía tipo GSM.
- Acometida de agua potable desde la red de la respectiva población.
- Acondicionamiento de los caminos de acceso existentes hasta las E.D.A.R.

- **Edificación funcional, comprendiendo:**

- Edificio pretratamiento y deshidratación.
- Edificio de control.

- **Urbanización y acondicionamiento de la parcela ::**

- Viales de pavimento asfáltico de 5 m de anchura.
- Acerados de baldosa hidráulica de 1,20 m de anchura.
- Caminos de gravilla alrededor de recintos de 1,20 m de anchura.
- Red de pluviales
- Red alumbrado exterior.
- Ajardinamiento de la parcela y colocación de seto perimetral Cerramiento principal mediante obra de fabrica con enrejado y resto con malla metálica perimetral.
- Red de riego por aspersión.

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

I.4.- DATOS DE PARTIDA Y RESULTADOS A OBTENER

Los **datos de partida** para el dimensionamiento del proceso de depuración son:

	<u>CASARRUBIOS</u>		<u>CHOZAS</u>	
	<u>Invierno</u>	<u>Verano</u>	<u>Invierno</u>	<u>Verano</u>
• Tipo de agua a tratar :	Agua Residual Urbana Tipo			
• Población :				
Servida (pna) :	4.487,56	4.487,56	3.010,91	3.010,91
Equivalente (hab-eq) :	5.142,00	5.142,00	2.760,00	2.760,00
• Dotación:				
Población (l/pna/día) :	275,00	275,00	275,00	275,00
Pobl. equivalente (l/hab-eq/día) :	240,00	240,00	300,00	300,00
• Altitud topográfica (m.s.n.m.) :				
Topográfica (m.s.n.m.):	573,00	573,00	516,00	516,00
• Temperaturas :				
Tª media del licor (°C) :	12,00	22,00	12,00	22,00
Temperaturas del aire :				
Media(°C) (estimada para reactores):	7,00	27,00	7,00	27,00
• Caudales:				
Diarios :				
Diarios (Q_D) (m³/d) :	1.234,08	1.234,08	828,00	828,00
Horarios:				
Q_m ($Q_D/24$) (m³/h) :	51,42	51,42	34,50	34,50
Q_p biológico ($2 \times Q_m$) (m³/h) :	102,84	102,84	69,00	69,00
$Q_{\text{máx pretrat.}}$ ($5 \times Q_m$) (m³/h) :	257,10	257,10	172,50	172,50

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

	CASARRUBIOS		CHOZAS	
	Invierno	Verano	Invierno	Verano
• DBO₅ :				
Unitarios (gr DBO ₅ /pna/día) :				
Pobl. (gr DBO ₅ /pna/día) :	68,75	68,75	55,00	55,00
Pobl. equivalente (gr DBO ₅ /hab-eq/día) :	60,00	60,00	60,00	60,00
Concentración (mg/l) :				
Media (mg/l) :	250,00	250,00	200,00	200,00
Máx. (1,5 x DBO ₅ ,media) (mg/l) :	375,00	375,00	300,00	300,00
Diario (kg DBO ₅ /día) :	308,52	308,52	165,60	165,60
Descomposición DBO ₅ soluble (SDBO ₅) :				
DBO ₅ soluble (SDBO ₅) (50% DBO ₅) (mg/l) :	125,00	125,00	100,00	100,00
Rápid. biod. (SDBO _{5r}) (0,24* DBO ₅) (mg/l) :	60,00	60,00	48,00	48,00
Lenta. biodeg. (SDBO _{5l}) (0,26* DBO ₅) (mg/l) :	65,00	65,00	52,00	52,00
DBO ₅ coloidal (DBO _{5,co}) (20% DBO ₅) (mg/l) :	50,00	50,00	40,00	40,00
DBO ₅ decant. (DBO _{5,dec}) (30% DBO ₅) (mg/l) :	75,00	75,00	60,00	60,00
• DQO :				
Unitarios (gr DQO/pna/día) :				
Población (gr DQO/pna/día) :	137,50	137,50	137,50	137,50
Pobl. equivalente (gr DQO/hab-eq/día) :	120,00	120,00	150,00	150,00
Concentración (mg/l) :				
Media (mg/l) :	500,00	500,00	500,00	500,00
Máxima (1,5xMedia) (mg SS/l) :	750,00	750,00	750,00	750,00
Relación DBO ₅ /DQO (%) :	50,0%	50,0%	40,0%	40,0%
Diario (kg DQO/día) :	617,04	617,04	414,00	414,00
Descomposición :				
DQO biodegradable (Sbi) (mg/l) :	400,00	400,00	320,00	320,00
DQO inerte (DQO _{inerte}) (mg/l) :	100,00	100,00	180,00	180,00
• SST:				
Unitarios (gr SST/pna/día) :				
Pobl. (gr SST/pna/día) :	108,35	108,35	108,35	108,35
Pobl. equivalente (gr SST/hab-eq/día) :	94,56	94,56	118,20	118,20
Concentración (mg/l) :				
Media (mg SS/l) :	394,00	394,00	394,00	394,00
Máxima (1,5xMedia) (mg SS/l) :	591,00	591,00	591,00	591,00
Relación SST/DBO ₅ (%) :	157,6%	157,6%	197,0%	197,0%
Diario (kg SST/día) :	486,23	486,23	326,23	326,23
Descomposición :				
Volátiles (SSV) (70,00% SST) (mg/l) :	275,80	275,80	275,80	275,80
A3.II.12.a.- Datos de partida	118,20	118,20	118,20	118,20

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

	<u>CASARRUBIOS</u>		<u>CHOZAS</u>	
	<u>Invierno</u>	<u>Verano</u>	<u>Invierno</u>	<u>Verano</u>
• NT :				
NTK :				
Unitarios (gr N/pna/día) :				
Población (gr N-NTK/pna/día) :	12,38	12,38	12,38	12,38
Pobl. equivalente (gr N/hab-eq/día) :	10,80	10,80	13,50	13,50
Concentración (mg/l) :				
Media (mg N-NTK/l) :	45,00	45,00	45,00	45,00
Máxima (1,5xMedia) (mg/l) :	67,50	67,50	67,50	67,50
Relación NTK/ DBO₅ (%) (> 4,65) :	18,00%	18,00%	22,50%	22,50%
Diario (kg N/día) :	55,53	55,53	37,26	37,26
NT (NTK + N inorgánico) :				
Unitarios (gr N/pna/día) :				
Población (gr N/pna/día) :	12,38	12,38	12,38	12,38
Pobl. equivalente (gr N/hab-eq/día) :	10,80	10,80	13,50	13,50
Concentración media (mg N/l) :	45,00	45,00	45,00	45,00
Diario (kg N/día) :	55,53	55,53	37,26	37,26
Nitrógeno Total :				
NT _{er} (mg/l) :	45,00	45,00	45,00	45,00
N-inorgánico (mg/l) :	0,00	0,00	0,00	0,00
NTK _{er} (NTK _i) (mg/l) :	45,00	45,00	45,00	45,00
Descomposición estimada del N-NTK :				
NTK _{insoluble, decant} (mg/l) (10% NTK) :	4,50	4,50	4,50	4,50
NTK _{soluble no biod} (mg/l) (2% NTK) (a) :	0,90	0,90	0,90	0,90
NTK _{biod no amon} (mg/l) (2% NTK) (b) :	0,90	0,90	0,90	0,90
NTK _{refractario} (mg/l) (a+b) :	1,80	1,80	1,80	1,80

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

	<u>CASARRUBIOS</u>		<u>CHOZAS</u>	
	<u>Invierno</u>	<u>Verano</u>	<u>Invierno</u>	<u>Verano</u>
• P-total :				
Unitarios(gr P/pna/día) :				
Población (gr P/persona/día) :	2,20	2,20	2,20	2,20
Pobl. equivalente (gr P/hab-eq/día) :	1,92	1,92	2,40	2,40
Concentración (mg P/l) :				
Media (mg P/l) :	8,00	8,00	8,00	8,00
Máxima (1,5xMedia) (mg/l) :	12,00	12,00	12,00	12,00
Relación P-Total/DBO ₅ (%) (<i>Mín. 1,1%</i>) :	3,2%	3,2%	4,0%	4,0%
Diario (kg P/día) :	9,87	9,87	6,62	6,62
Fósforo :				
Fósforo decantable (10% P-total) (mg/l) :	0,80	0,80	0,80	0,80
Fósforo no decantable (mg/l) :	7,20	7,20	7,20	7,20
Orto-fosfatos (25% P-total) (mg/l) :	2,00	2,00	2,00	2,00
Poli-fosfatos (mg/l) :	6,00	6,00	6,00	6,00
• Aceites y grasas :				
Unitarios(gr/pna/día) :				
Población (gr/pna/día) :	13,50	13,50	13,50	13,50
Pobl. equivalente (gr/hab-eq/día) :	11,78	11,78	14,73	14,73
Concentración (mg/l) :				
Media (mg/l) :	49,09	49,09	49,09	49,09
Máxima (1,5xMedia) (mg/l) :	73,64	73,64	73,64	73,64
Relación Ac.Gras./DBO ₅ (%) :	19,6%	19,6%	24,5%	24,5%
Diario (kg/día) :	60,58	60,58	40,65	40,65
• pH mínimo :	7,50	7,50	7,50	7,50
• Alcalinidad mín.(mg CO₃Ca/l) :	350,00	350,00	350,00	350,00

NOTAS:

Para el dimensionamiento de la **oxigenación** en los reactores se tiene en cuenta la temperatura media del aire, del licor, la altitud topográfica, las concentraciones medias y máximas de DBO₅ y los caudales medios y puntas de entrada al biológico.

Para el dimensionamiento de los **reactores** (estabilidad, posibilidad de nitrificación, posibilidad de desnitrificación...) se consideran las estimaciones de t^ª del licor, DBO₅ soluble (**SDBO₅**), DQO biodegradable (**Sbi**), descomposición del N-NTK, pH mínimo y alcalinidad mínima. Estas estimaciones se han basado considerando aguas típicamente urbanas.

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

RESULTADOS A OBTENER

<u>AGUA</u>	<u>CASARRUBIOS</u>		<u>CHOZAS</u>	
	<u>Invierno</u>	<u>Verano</u>	<u>Invierno</u>	<u>Verano</u>
• DBO₅:				
Concentración máxima (mg O ₂ /l) :	25,00	25,00	25,00	25,00
ó Reducción mínima (%) (*):	70 - 90	70 - 90	70 - 90	70 - 90
• DQO:				
Concentración máxima (mg O ₂ /l) :	125,00	125,00	125,00	125,00
ó Reducción mínima (%) (*):	75,00	75,00	75,00	75,00
• SS:				
Concentración máxima (mg SS/l) :	35,00	35,00	35,00	35,00
ó Reducción mínima (%) (*):	90,00	90,00	90,00	90,00
• NT:				
Concentración máxima (mg NT/l) :	15,00	15,00	15,00	15,00
ó Reducción mínima (%) :	70-80	70-80	70-80	70-80
• PT:				
Concentración máxima (mg PT/l) :	2,00	2,00	2,00	2,00
ó Reducción mínima (%) :	80,00	80,00	80,00	80,00
• pH:				
Máximo:	9,00	9,00	9,00	9,00
Mínimo:	6,00	6,00	6,00	6,00

LODOS

• Lodos:				
Sequedad mínima (%dMS) :	20,00	20,00	20,00	20,00
Estabilidad mínima (%reducción mat. vol.):	60,00	60,00	60,00	60,00

NOTAS:

Datos en negrita: Resultados a obtener, que son los requisitos expresados en el Cuadro I del Real Decreto 509/1.996 de 15 de Marzo de desarrollo del Real Decreto-Ley 11/1.995 de 28 de Diciembre de transposición de la Directiva Comunitaria 91/271/CEE de 21 de Mayo para zona Normal.

(*) Las reducciones están relacionadas con el caudal de entrada.

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

I.5.- EMPLAZAMIENTO Y PUNTOS DE CONEXIÓN

I.5.1.- E.D.A.R. DE CHOZAS DE CANALES

EMPLAZAMIENTO

La parcela donde se ha ejecutado la E.D.A.R., es inclinada y está situada al sureste del casco urbano de Chozas de Canales, entorno a 1 km.

La parcela destinada a la nueva E.D.A.R. ocupa las parcelas nº 88, 87, 86, 85, 84 y 83 del polígono 10.



Parcela de la E.D.A.R

PUNTOS DE CONEXIÓN

a) CAMINO DE ACCESO

El camino de acceso a la planta se inicia al final de la calle Presa y se apoya en un camino existente, a la salida de la población. El cual se ha prolongado y acondicionado para permitir la circulación de los camiones. La mejora de la plataforma y el afirmado consiste en la ejecución de una base de 25 cm de zahorra artificial. A la llegada a la parcela se realiza un acceso a la cota de implantación que se realiza dentro de las parcelas disponibles para la implantación de la EDAR.



Trazado del camino

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

b) *ACOMETIDA ELÉCTRICA*

La línea entronca según indicaciones de la compañía suministradora en una línea aérea que discurre cercana a la parcela al otro lado del arroyo y finaliza en lugar accesible de las instalaciones en un centro de transformación de intemperie en el poste final.

c) *ACOMETIDA DE AGUA POTABLE*

El suministro de agua potable se realiza desde la zona próxima en la piscina municipal a la salida de la población, y discurre hasta la E.D.A.R. por el camino de acceso.



Punto más próximo de conexión de agua potable para abastecimiento de la EDAR

d) *CONEXIÓN TELEFÓNICA*

La conexión telefónica de la planta se realiza mediante telefonía móvil.

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

I.5.2.- E.D.A.R. DE CASARRUBIOS DEL MONTE

EMPLAZAMIENTO

La E.D.A.R. reubica en la parcela 113 del polígono 19 de Casarrubios del Monte, en el margen derecho del arroyo Carnicería (paraje la Vega) quedando localizada al norte del camino antiguo de Carranque (continuación del camino Atajadizo del Prado) y al sur del arroyo Carnicería y se sitúa al este del núcleo urbano de Casarrubios del Monte, a una distancia aproximada de 2,8 km.



Parcela de la E.D.A.R. proyectada

PUNTOS DE CONEXIÓN

a) CAMINO DE ACCESO

El camino de acceso a la planta se apoya en el comienzo en el camino existente, próximo a la plaza de toros, en el margen izquierdo del arroyo Carnicería. Posteriormente se cruza dicho arroyo para llegar a la EDAR por su margen derecha por un trazado de nueva ejecución. El camino se ejecutará con una base de 25 cm de espesor de zahorra artificial y una capa de rodadura de mezcla bituminosa en caliente de 8 cm, en una longitud de 2.517,45 metros con un ancho de 5 m.



**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

Trazado del camino

b) ACOMETIDA ELÉCTRICA

La línea eléctrica entroncará según exigencias de la compañía suministradora en la zona donde tanto el colector como el camino de acceso cruzan el arroyo Carnicerías, desde una línea aérea actual, desde donde se realizará la derivación y transición a línea de medio tensión enterrada. Transcurre por la cuneta del camino de acceso a la EDAR hasta el centro de transformación en caseta en la parcela de la EDAR.

c) ACOMETIDA DE AGUA POTABLE

La toma de agua potable se efectúa en la red municipal de Casarrubios del Monte, disponiendo una arqueta de acometida con un contador y todos los elementos auxiliares necesarios.

La conducción en tubería de PEAD de 63 mm de diámetro y PN 10, tiene una longitud 2.517,45 y su trazado coincide sensiblemente con el camino a la E.D.A.R.

d) CONEXIÓN TELEFÓNICA

La conexión telefónica de la plantas se realiza mediante telefonía móvil.

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

PARTE II

DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

PARTE II.- DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

II.1.- JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN PRESENTADA

II.1.1.- Descripción de la línea de tratamiento

II.1.2.- Implantación

II.1.3.- Planta general

II.2.- DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES

II.2.1.- Línea de agua

- Arqueta de recepción y by-pass general.
- Pozo de gruesos.
- Elevación de agua bruta y pluviales
- Tratamiento compacto: desbaste, desarenado y desengrasado.
- Tanque de tormentas.
- Reactor biológico.
- Recirculaciones.
- Oxigenación y agitación
- Decantación secundaria.
- Vertido

II.2.2.- Línea de lodos

- Producción y extracción de lodos biológicos.
- Espesamiento por gravedad y almacén de lodos.
- Acondicionamiento y deshidratación de lodos.

II.2.3.- Aspectos constructivos de Obra Civil

- Movimiento general de tierras
- Obra civil en emplazamiento de recintos y equipos
- Edificación
- Urbanización general y acabados
- Normativa aplicada y características de los materiales

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

II.2.4.- Instalación eléctrica

- Acometida eléctrica en M.T. y Centro de transformación
- Acometida general en B.T.
- Cuadro general de distribución (CGD) (CCM EDAR)
- Grupo electrógeno
- Líneas de alimentación en B.T a equipos
- Instalación de alumbrado y otros usos
- Sistema de tierras
- Instrumentación y equipos de medida
- Control y Automatización
- Grupo electrógeno

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

II.1.- JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN PRESENTADA

El presente capítulo recoge aquellas consideraciones que, respecto al proceso de tratamiento, se han tenido en cuenta durante los trabajos de diseño de las E.D.A.R.,s. Se pretende así ofrecer unas instalaciones que faciliten las labores diarias de explotación y que aseguren un margen amplio de operación, capaz de absorber con las debidas garantías las distintas dificultades que surgen en el día a día de una estación de depuración de aguas residuales de estas características.

Las propuestas abarcan todas las etapas del proceso de depuración: Pretratamiento, Tratamiento Secundario y Tratamiento de Lodos. A continuación se ofrece una explicación, agrupados en tres puntos fundamentales, de estas propuestas, justificando el por qué de su consideración.

SEGURIDAD DE FUNCIONAMIENTO, SENCILLEZ Y FLEXIBILIDAD EN LA EXPLOTACIÓN:

Pretratamiento compacto:

- La razón por la que se ha elegido este sistema, es que al tratarse de plantas pequeñas, se busca reducir la complejidad de los equipos y facilitar el mantenimiento. Este sistema dispone de sistemas de lavado automáticos del tamiz y de la zona de prensado, por lo que se aminoran las necesidades de mantenimiento y además se reduce el número de equipos, ya que no son necesarios ni el clasificador de arenas ni el concentrador de grasas. Este pretratamiento recoge tanto el agua residual como el agua de pluviales, al disponerse dos líneas independientes, aunque la línea de pluviales puede servir eventualmente como línea de by-pass para el pretratamiento de agua residual.

Líneas biológicas independientes y garantía de equirreparto mediante un diseño adecuado de las arquetas de reparto del tratamiento secundario:

- Se considera un tratamiento secundario con dos líneas de tratamiento biológico y dos líneas de decantación secundaria totalmente independientes
- Aguas abajo del pretratamiento, se ha instalado una arqueta donde se produce el reparto de caudales por medio de vertederos que permiten el equirreparto a las dos (2) líneas biológicas actuales. Esto confiere una gran flexibilidad a la Planta al poder trabajar con una o con dos de las líneas del tratamiento biológico
- A la salida de los reactores biológicos, se ha instalado una arqueta donde se produce el reparto de caudales por medio de vertederos que permitirán el equirreparto a los dos (2) decantadores secundarios considerados.

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

- Para potenciar aún más la flexibilidad de explotación de la planta y garantizar la independencia entre las líneas, se consideran dos (2) líneas independientes de recirculación de los fangos a la arqueta de reparto a tratamiento biológico, y la posibilidad de recircular directamente a los reactores garantizando que cada reactor pueda trabajar indistintamente con cualquiera de los decantadores con un porcentaje de recirculación independiente

Alto grado de automatización de la planta:

- Se considera un elevado grado de automatización de las instalaciones, en particular del desbaste, la recirculación de fangos y la oxigenación-agitación de los reactores biológicos de la E.D.A.R., que redundará en una mayor facilidad y flexibilidad de explotación de la planta.

Se ha considerado que la concentración de lodos biológicos en exceso extraídos de los fondos de los decantadores secundarios sea de 6,00 Kg/m³

- Para el dimensionamiento de la recirculación y extracción de lodos en exceso se ha considerado que la concentración de lodos extraídos de la decantación secundaria sea de 6,00 Kg/m³, lo que proporcionaría un margen de seguridad de funcionamiento a los equipos considerados. Además, para el diseño de los decantadores secundarios se ha seguido la norma ATV-131 la cual garantiza una concentración de sólidos en suspensión (S.S.) a la salida de los mismos de 20 mg/L, sin embargo se ha considerado una concentración de 35 mg/L por seguridad.

Consideración de calado suficiente en los decantadores secundarios para garantizar una sedimentación efectiva de los fangos biológicos

- El diseño de los decantadores se ha desarrollado con especial cuidado, contrastando los resultados obtenidos mediante los métodos clásicos de cálculo (carga hidráulica, carga de sólidos, etc.) con los resultados obtenidos por medio de otras metodologías más actuales y rigurosas, como la Norma alemana ATV - 131 / 2000 o el Manual of Practice N° 8 (MOP-8) de la Water Environmental Federation (WEF)

Para poder aplicar este último método, basado en la carga de sólidos a caudal máximo de entrada a la decantación (caudal medio mas el caudal de recirculación), se introduce en los Datos de Partida el caudal de recirculación.

La aplicación de la norma ATV - 131 / 2000 resulta de gran utilidad ya que tiene en cuenta las características de sedimentabilidad de los lodos generados en el proceso y la capacidad del decantador

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

para alcanzar un determinado espesamiento de los mismos. Para ello realiza una serie de cálculos específicos que determinan el calado adecuado del decantador, dividiendo éste en una serie de capas sucesivas: clarificación, separación, almacenamiento y espesamiento.

De cualquier forma, y con el objetivo de asegurar un proceso de decantación eficaz aun en las condiciones más severas, se ha decidido adoptar un calado de 4,00 metros en los decantadores secundarios, valor para el calado mínimo necesario calculado por los métodos anteriormente considerados

Consideración de necesidad de equipos de reserva:

- Se considera la necesidad de disponer en todo momento de equipos de reserva.

Consideración de instalaciones de by-pass y alivios

- Se potencia la flexibilidad de la planta con la inclusión de instalaciones de emergencia (alivios, by-pass, etc...

Compacidad de la instalación

- Se potencia la compacidad de la planta con la implantación llevada a cabo. Esta compacidad se obtiene con el tipo de pretratamiento elegido y con la agrupación del reactor, bombeos de recirculación y exceso, en un único modulo.

Cuidado diseño del tanque de tormenta

- El tanque de tormenta se ha diseñado para que en casos de funcionamiento continuo (periodo de lluvias continuadas) funcione como un verdadero decantador. Esto permite que el alivio realizado en la E.D.A.R. durante periodos de lluvia sea de una calidad superior que los normalmente realizados en este tipo de situaciones.

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

MINIMIZAR PROBLEMAS DE RUIDOS, OLORES E INSECTOS

Selección adecuada de los equipos:

- Se consideran equipos de marcas reconocidas dotados de los adecuados sistemas de reducción de emisión de ruidos y vibraciones.

PREVISIÓN FRENTE A POSIBLES AMPLIACIONES FUTURAS

- Se deja reserva de espacio suficiente para una posible ampliación futura del doble tratamiento secundario, que se adosaría a las líneas de tratamiento proyectadas de forma que no se perdiera la compacidad y estética de la EDAR
- Instalaciones de tratamiento de fangos (espesamiento+acondicionamiento+deshidratación) preparadas para hacer frente a una posible ampliación futura del tratamiento secundario
- Las implantaciones de la Edar actual no ocupa toda la superficie expropiada de las parcelas, con lo cual queda espacio suficiente para poder realizar estas futuras ampliaciones.

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

II.1.1.- DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA DE TRATAMIENTO

Básicamente, la línea de tratamiento comprende las siguientes operaciones.

LÍNEA DE AGUA

Pozo de Gruesos: Se ha construido un pozo de gruesos prismático rectangular, diseñado para el caudal máximo de entrada a la misma, y con extracción de grandes sólidos por medio de cuchara bivalva instalada sobre puente grúa. Los residuos extraídos se almacenan en contenedores.

Se realiza un by-pass desde el mismo pozo de gruesos, por medio de tubería de diámetro igual al colector de entrada. Este By-pass está dotado de una reja de gruesos, para garantizar que el vertido directo del By-pass general, cumpla con la normativa de vertidos.

Elevación de Agua Bruta: La elevación de agua bruta se realiza mediante tres (2+1) electrobombas sumergibles, con variador de frecuencia común, mediante las cuales se puedan bombear los caudales máximos de entrada a la E.D.A.R.

Elevación de Pluviales: La elevación de agua de pluviales se realiza desde un pozo ubicado en serie con respecto al pozo de bombeo de agua bruta, mediante tres (2+0) electrobombas sumergibles, con variador de frecuencia común, mediante las cuales se puedan bombear los caudales de pluviales de entrada.

Pretratamiento Compacto: reuniendo en un único modulo tamizado, desarenado-desengrasado, tratamiento de arenas y de grasas. Como se ha comentado se proponen dos (2) unidades interconectadas para poder funcionar la línea de pluviales como línea alternativa de agua bruta.

Tanque de Tormentas El objeto de este tratamiento es la decantación de aguas de pluviales, una vez son pretratadas, de manera que estén en buenas condiciones antes de ser vertidas. Está provisto de una salida de fondo con válvula, para proceder a su vaciado una vez dejen de funcionar las bombas de alivio de pluviales, de manera que cuando éstas dejen de funcionar, el tanque comience a vaciar a la arqueta de vaciados.

Reactor Biológico: Se construyen dos (2) líneas de reactor biológico. Se considera un proceso de fangos activos por aireación prolongada en cámara óxica, contigua a la cámara de anoxia independiente.

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

Recirculaciones: Se ejecuta una instalación de recirculación de lodos biológicos que garantiza una concentración de fangos biológicos adecuada en el reactor biológico. Las bombas están dotadas de un variador de frecuencia que permite una mejor adaptación del caudal recirculado al caudal de llegada a la EDAR. Para garantizar un grado adecuado de desnitrificación, y asegurar el cumplimiento de la calidad del efluente en cuanto a nitrógeno total se provee una (1) bomba de hélice sumergida por línea de biológico para la recirculación interna de licor mixto desde el final del propio reactor (zona óxica) hacia la cámara anóxica.

Se considera un **(1) pozo para el bombeo** de recirculación de lodos por cada línea, donde se instalan un total de dos (2) electrobombas sumergibles (1 + 1 R).

Oxigenación y agitación: La oxigenación de la cámara óxica se realiza por medio de aireadores superficiales. El control de los equipos de oxigenación podrá ser automatizado con la utilización de un (1) medidor de oxígeno disuelto en el reactor y temporización de 24 horas.

La agitación de la cámara anóxica se realiza por medio de dos (2) agitadores sumergibles rápidos.

Decantación secundaria: Se ejecutan dos (2) decantadores circulares, con puente radial dotado de campana de reparto de alimentación.

Para facilitar las labores de construcción de los decantadores, se han **adoptado canales perimetrales internos** como medio de recogida del efluente clarificado.

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

LÍNEA DE LODOS

Producción y extracción de lodos biológicos en exceso: La extracción de lodos producidos por la biología del proceso desde el decantador secundario se realiza en un (1) pozo independiente y común con la recirculación de fangos biológicos. Se instalan dos (1+1) electrobombas centrífugas sumergibles, que conducen los lodos hacia el espesador de gravedad.

Espesamiento por gravedad y almacén de lodos: Se dispone de un espesador estático prefabricado. Se dimensiona el espesador para que tenga una doble misión: espesar los lodos procedentes de los decantadores secundarios además de servir de almacén de lodos espesados para absorber las paradas de la deshidratación, el espesador es cubierto.

Acondicionamiento y deshidratación de lodos: Los lodos espesados en cada E.D.A.R. se deshidratan por medio de un (1) decantador centrífugo. La alimentación del fango se realiza mediante dos (1+1) bombas de tornillo excéntrico. Se prevé espacio para una futura ampliación.

El fango se acondiciona antes de la deshidratación con una solución de polielectrolito preparada por un (1) equipo automático compacto y dosificada por medio de dos (1+1) bombas de tornillo excéntrico.

Los fangos deshidratados se almacenan en una tolva exterior, a través de una bomba.

La deshidratación se encuentra en el Edificio de Pretratamiento, el cual estará conectado a un sistema de desodorización mediante carbón activo.

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

II.1.2.- IMPLANTACIÓN

Para la implantación de la E.D.A.R. en la parcela definida se han tenido en cuenta los siguientes factores:

- Superficie disponible y necesaria
- Características del terreno
- Situación de recintos y equipos en función del proceso
- Facilidad de acceso
- Interconexión lógica entre recintos y equipos, de acuerdo con la línea piezométrica.

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

II.1.3.- PLANTA GENERAL

La reducción del espacio de implantación necesario para los diversos equipos y recintos de la EDAR es importante reduciendo así el impacto acústico y visual. En éste sentido, se ha ejecutado un tratamiento biológico compacto en el que se incluyen el reactor biológico (cámara anóxica y óxica), bombeo de recirculación y excesos y cámara de reparto a decantación, lo cual simplifica las conducciones necesarias de agua, lodos, vaciados, etc., al quedar todos los procesos englobados en un área reducida., con el consecuente ahorro de superficie de implantación

Como puede apreciarse en la Planta General, para facilitar una explotación sencilla y flexibilidad de operación, se ha organizando de forma racional las distintas unidades de proceso que constituyen la planta, generando zonas de trabajo diferenciadas donde gracias a la concentración de equipos y compacidad de algunos recintos se facilitan las labores habituales de explotación y mantenimiento. Se ha definido un único edificio industrial que alberga el Pozo de Gruesos, Bombeos, Líneas de Pretratamiento y la deshidratación.

Por otra parte la planta de la Estación Depuradora se ha desarrollado atendiendo a la secuencia lógica del proceso, tanto de la línea de agua como de fangos, a las características topográficas y geotécnicas de los terrenos de implantación y a la armonía con el entorno, siguiendo criterios de funcionalidad y economía.

Los diferentes equipos integrantes de cada instalación, van alojados en sus correspondientes edificios o casetas, dependiendo del servicio que presten cada uno de ellos, con fácil acceso y distribución funcional.

En las implantaciones se ha tenido en cuenta el espacio y la urbanización que es necesaria para poder realizar la futura ampliación para el doble de la capacidad del tratamiento biológico y como consecuencia se ha adaptado la implantación de la fase actual.

A continuación se representan las implantaciones de las dos EDAR,s.

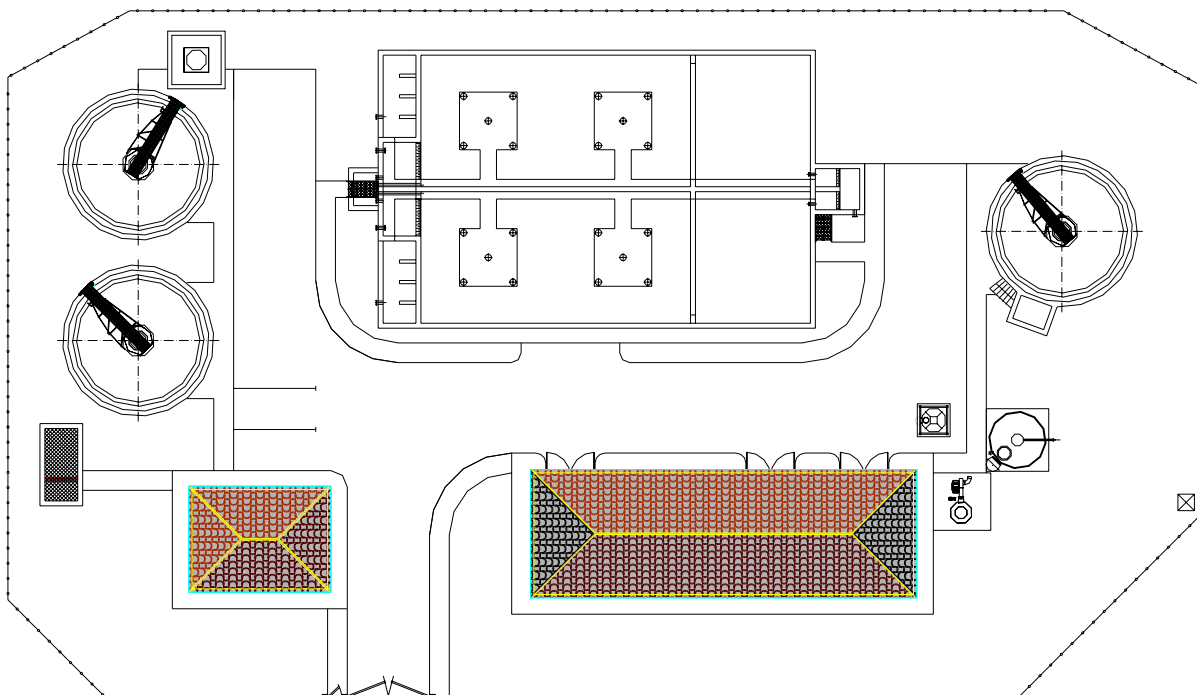
A) EDAR de Chozas de Canales

B) EDAR de Casarrubios del Monte

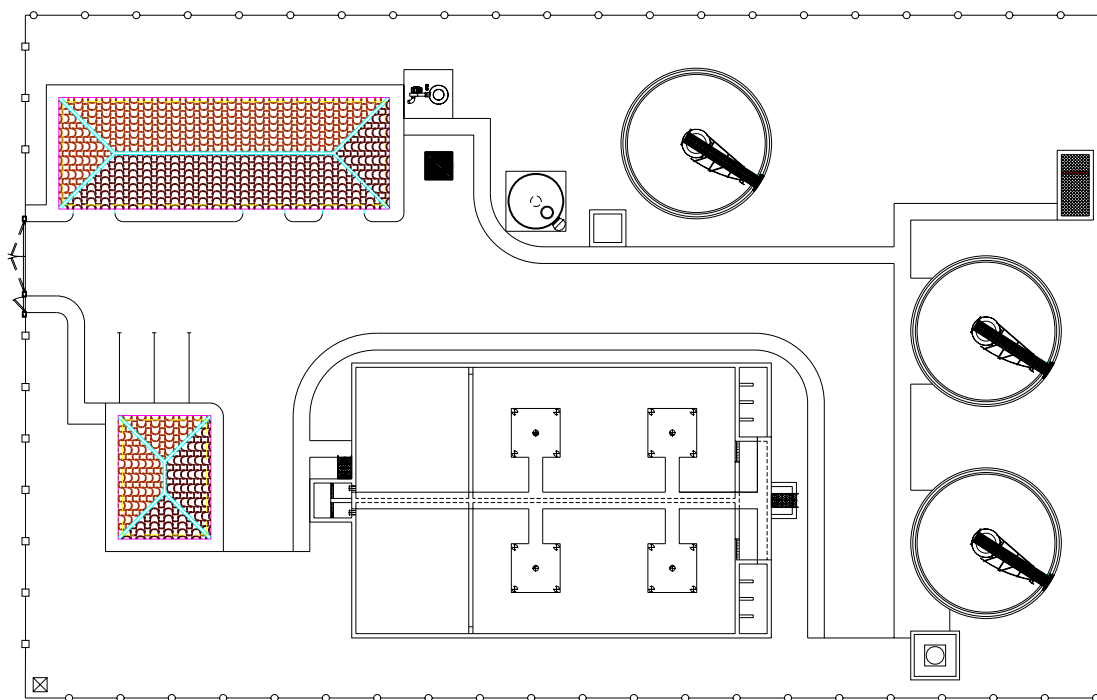
**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

A) EDAR de Chozas de Canales



B) EDAR de Casarrubios del Monte



**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

II.2.- DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES

II.2.1.- LÍNEA DE AGUA

POZO DE GRUESOS

El agua bruta llega al bombeo de elevación de la E.D.A.R. a través de un pozo de gruesos de forma prismática con fondo troncopiramidal, que tiene como función recoger las arenas y grandes sólidos que podrían causar problemas en las instalaciones y equipos posteriores. En dicho pozo se diferencian dos zonas:

- 1.- **Zona de retención hidráulica**, de forma prismática, donde se produce la sedimentación de las partículas.
- 2.- **Zona de almacenamiento de los residuos**, de forma troncopiramidal.

Se considera un sistema de extracción mecánica de los residuos acumulados, mediante **cuchara bivalva de accionamiento electro hidráulico**. Sobre el pozo de gruesos se dispondrá una **estructura metálica de apoyo para la bivalva**, con el fin de recoger los escurridos.

El paso del agua hacia el pozo de bombeo se realiza a través de una **reja de limpieza manual con una luz de paso de 80 mm**. Se dispone de un dispositivo especial que permite la utilización de la cuchara bivalva para la limpieza manual de esta reja de gruesos.

Para el almacenamiento de los residuos extraídos del pozo de gruesos se dispone de un **contenedor metálico**, con una superficie de descarga lo suficientemente amplia como para minimizar las salpicaduras y derrames habituales durante la operación de la cuchara bivalva.

Tanto el pozo de gruesos como el propio contenedor para la recogida de los residuos extraídos estarán ubicados dentro del edificio de pretratamiento. Para evitar la emisión de malos olores al exterior y garantizar un ambiente de trabajo saludable, esta sala de pretratamiento y deshidratación está conectada a un sistema de **desodorización mediante carbón activo**.

Adosado al pozo de gruesos se instala una arqueta aliviadero para la evacuación de los excesos de caudal de entrada. Esta arqueta está dotada de un dispositivo metálico de "vertedero-desbaste" que garantiza el vertido de del By-pass general en las condiciones exigidas.

A continuación se presenta un resumen de las características principales:

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

	<u>CASARRUBIOS</u>		<u>CHOZAS</u>	
	<u>Invierno</u>	<u>Verano</u>	<u>Invierno</u>	<u>Verano</u>
Unidades contempladas :				
• Unidades contempladas (uds./EDAR):				
- En funcionamiento (uds./EDAR):	1,00	1,00	1,00	1,00
TOTAL (uds./EDAR):	1,00	1,00	1,00	1,00
Dimensiones totales :				
• Zona prismática :				
- Largo (m/pozo):	2,00	2,00	2,00	2,00
- Ancho (m/pozo):	3,30	3,30	3,30	3,30
- Altura (m/pozo):	0,70	0,70	0,50	0,50
• Zona troncopiramidal :				
- Base superior tronco pirámide:				
Largo (m/pozo):	2,00	2,00	2,00	2,00
Ancho (m/pozo):	3,30	3,30	3,30	3,30
- Base inferior tronco pirámide:				
Largo (m/pozo):	1,00	1,00	1,00	1,00
Ancho (m/pozo):	1,50	1,50	1,50	1,50
- Altura (m/pozo):	0,50	0,50	0,50	0,50
• Volumen total útil (m³/pozo):	6,50	6,50	5,18	5,18
Producción de residuos :				
• Destino de los residuos :				Contenedor
• Nº de unidades (uds./EDAR):				
- En funcionamiento (uds./EDAR):	1,00	1,00	1,00	1,00
- TOTAL (uds./EDAR):	1,00	1,00	1,00	1,00
• Capacidad y autonomía :				
- Capacidad unitaria (m³/contenedor):	1,29	1,29	1,29	1,29
- Autonomía de almacenamiento i/reserva (d):	18,31	18,31	34,12	34,12
• Sistema de extracción :				
- Tipo :				Cuchara bivalva en puente grúa
- Capacidad (l) :	100,00	100,00	100,00	100,00

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

ELEVACIÓN DE AGUA BRUTA Y PLUVIALES

Teniendo en cuenta tanto la cota del colector de llegada como la cota de urbanización más aconsejable para las instalaciones de la E.D.A.R., se ha instalado un pozo de elevación de agua bruta en cabeza de tratamiento. De esta manera el agua fluye por gravedad a lo largo de la totalidad del proceso.

Se ha construido **un pozo de bombeo** con dos cámaras independientes con el objetivo de simplificar al máximo las instalaciones y recintos. La capacidad de bombeo es, por tanto, igual al **caudal máximo de entrada a la E.D.A.R.**, es decir:

Bombeo de elevación agua bruta: $2 Q_{\text{medio}}$

Bombeo de pluviales: $3 Q_{\text{medio}}$

Para **garantizar la elevación de caudales de una manera gradual y controlada** se han adoptado dos medidas complementarias:

- Adoptar un número total de tres (3) bombas de elevación en una disposición de "2 + 1 R" de caudales que permiten un escalonamiento adecuado de la capacidad de bombeo de agua bruta
- La comunicación en serie de los dos bombeos, permite que entre a funcionar el bombeo de pluviales con dos (2) bombas de elevación en una disposición de "2 + 0R" de caudales que permiten un escalonamiento adecuado de la capacidad de bombeo de agua de pluviales.
- Instalar un variador de frecuencia común para la totalidad de las bombas instaladas, que permite suavizar el salto del caudal entre cada uno de los escalones de bombeo establecidos.

Los pozos de bombeo están ubicados dentro del Edificio de Pretratamiento y Deshidratación, anexo al pozo de gruesos. Este edificio, como ya se ha comentado, está conectado a un sistema de **desodorización mediante carbón activo**.

A continuación se presenta un resumen de las características principales:

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

Elevación de agua bruta aguas residuales

	<u>CASARRUBIOS</u>		<u>CHOZAS</u>	
	<u>Invierno</u>	<u>Verano</u>	<u>Invierno</u>	<u>Verano</u>
Pozo de bombeo :				
• <i>Nº de unidades:</i>	1,00	1,00	1,00	1,00
• <i>Tipo:</i>	Rectangular			
• <i>Dimensiones unitarias:</i>				
- Longitud (m):	3,30	3,30	3,30	3,30
- Ancho (m):	1,60	1,60	1,60	1,60
- Niveles:				
Mínimo (m):	0,40	0,40	0,40	0,40
Máximo (m):	1,20	1,20	1,00	1,00
Entre arranque (m):	0,40	0,40	0,30	0,30
Máximo útil (m):	0,80	0,80	0,60	0,60
Útil con bombeo previsto (m):	0,80	0,80	0,60	0,60
- Superficie (m²):	5,28	5,28	5,28	5,28
- Volumen:				
Máximo útil (m³):	4,22	4,22	3,17	3,17
Total útil con bombeo previsto (m³):	4,22	4,22	3,17	3,17
Entre arranques (m³):	2,11	2,11	1,58	1,58
• <i>Tiempo de retención total:</i>				
- A Q medio (minutos):	4,93	4,93	5,51	5,51
- A Q punta (minutos):	2,46	2,46	2,75	2,75
- A Q máximo (minutos):	2,46	2,46	2,75	2,75
Equipos de bombeo :				
• <i>Características generales:</i>				
- Tipo de bombas:	Electrobombas sumergibles			
- Control de funcionamiento:	Un (1) variador de frecuencia común			
- Control de arranques:	Medidor de nivel ultrasónico + boya de mínimo			
• <i>Características unitarias:</i>				
Caudal (m³/h/ud):	52,00	52,00	35,00	35,00
• <i>Nº de unidades:</i>				
- Funcionamiento máximo (ud/pozo):				
Totales (ud _{máx} /pozo)	2,00	2,00	2,00	2,00
- Reserva máxima (ud/pozo):				
Totales (ud _{máx} /pozo)	1,00	1,00	1,00	1,00
- Totales instaladas (d/pozo):	3,00	3,00	3,00	3,00
• <i>Parámetros de funcionamiento:</i>				
- Caudal máximo de bombeo (m³/hora):	104,00	104,00	70,00	70,00
- Nº arranques máximo (arranques/hora) :	6,16	6,16	5,52	5,52
- Funcionamiento medio (h _{ti} /d):	11,87	11,87	11,83	11,83

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

Elevación de aguas pluviales

	<u>CASARRUBIOS</u>		<u>CHOZAS</u>	
	<u>Invierno</u>	<u>Verano</u>	<u>Invierno</u>	<u>Verano</u>
Pozo de bombeo :				
• <i>Nº de unidades:</i>	1,00	1,00	1,00	1,00
• <i>Tipo:</i>	Rectangular			
• <i>Dimensiones unitarias:</i>				
- Longitud (m):	3,30	3,30	3,30	3,30
- Ancho (m):	1,60	1,60	1,60	1,60
- Niveles:				
Mínimo (m):	0,40	0,40	0,40	0,40
Máximo (m):	1,20	1,20	1,00	1,00
Entre arranque (m):	0,40	0,40	0,30	0,30
Máximo útil (m):	0,80	0,80	0,60	0,60
Útil con bombeo previsto (m):	0,80	0,80	0,60	0,60
- Superficie (m²):	5,28	5,28	5,28	5,28
- Volumen:				
Máximo útil (m³):	4,22	4,22	3,17	3,17
Total útil con bombeo previsto (m³):	4,22	4,22	3,17	3,17
Entre arranques (m³):	2,11	2,11	1,58	1,58
• <i>Tiempo de retención total:</i>				
- A Q máximo (minutos):	1,64	1,64	1,84	1,84

Equipos de bombeo :

• <i>Características generales:</i>				
- Tipo de bombas:	Electrobombas sumergibles			
- Control de funcionamiento:	Un (1) variador de frecuencia común			
- Control de arranques:	Medidor de nivel ultrasónico + boya de mínimo			
• <i>Características unitarias:</i>				
Caudal (m³/h/ud):	78,00	78,00	52,00	52,00
• <i>Nº de unidades:</i>				
- Funcionamiento máximo (ud/pozo):				
Totales (ud _{máx} /pozo)	2,00	2,00	2,00	2,00
• <i>Parámetros de funcionamiento:</i>				
- Caudal máximo de bombeo (m³/hora):	156,00	156,00	104,00	104,00
- Nº arranques máximo (arranques/hora) :	9,23	9,23	8,21	8,21
- Funcionamiento medio (h _{ti} /d):	7,91	7,91	7,96	7,96
• <i>Medición de caudal bombeado:</i>				
- Tipo:	Electromagnético en tubería			
- Diámetro nominal (DN) (mm/ud) ::	150,00			
- Localización:	Colector común de impulsión			
- Número unidades/EDAR:	1,00	1,00	1,00	1,00

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

PRETRATAMIENTO

Al ser los caudales a tratar poco elevados, se ha optado por la instalación de un sistema de pretratamiento compacto.

Dicho sistema está formado por dos (2) equipos, uno para el tratamiento de las aguas residuales (2Qm) y otro para el tratamiento de las pluviales (3Qm). Normalmente funciona el equipo que trata las aguas residuales, estando el otro de reserva ya que existe un by-pass para poder desviar los caudales de un equipo a otro. Estos equipos son de idénticas dimensiones, pero el de pluviales está preparado para tratar el caudal de éstas (3Qm).

Dicho sistema está formado por un (2) equipos que realizan las siguientes funciones:

- **Desbaste de finos:** se realiza mediante un tamiz (con sistema automático de lavado) de 3 mm de luz de malla. La recogida y transporte de los residuos extraídos del tamiz hasta los contenedores de almacenamiento se realiza mediante un tornillo transportador-compactador. El objeto de esta medida es doble: por un lado, reducir el volumen de residuos a almacenar; y por otro, eliminar la mayor cantidad de agua posible de los residuos antes de su almacenamiento, minimizando los problemas de generación de olores y proliferación de insectos
- **Desarenado-desengrasado:** en esta zona, se eliminan las arenas y las grasas que influyen negativamente en los procesos posteriores. De esta manera, se elimina la acción abrasiva de las partículas de tamaño superior a 200,00 mm y las grasas que interfieren en la estructura del flóculo en los procesos de fangos activos, dificultando la difusión del oxígeno, de la DBO5 y de los nutrientes al interior de la película biológica

Las arenas son lavadas, clasificadas y transportadas a un contenedor mediante un tornillo sinfín inclinado. A su vez, las grasas son concentradas mediante una rasqueta automática y descargadas a través de una tolva a un depósito de grasas y posterior contenedor.

La razón por la que se procede a la elección de este sistema, es que al tratarse de plantas pequeñas, se busca reducir la complejidad de los equipos y facilitar el mantenimiento. Este sistema dispone de sistemas de lavado automáticos del tamiz y de la zona de prensado, por lo que se aminoran las necesidades de mantenimiento y además se reduce el número de equipos, ya que no son necesarios ni el clasificador de arenas ni el concentrador de grasas.

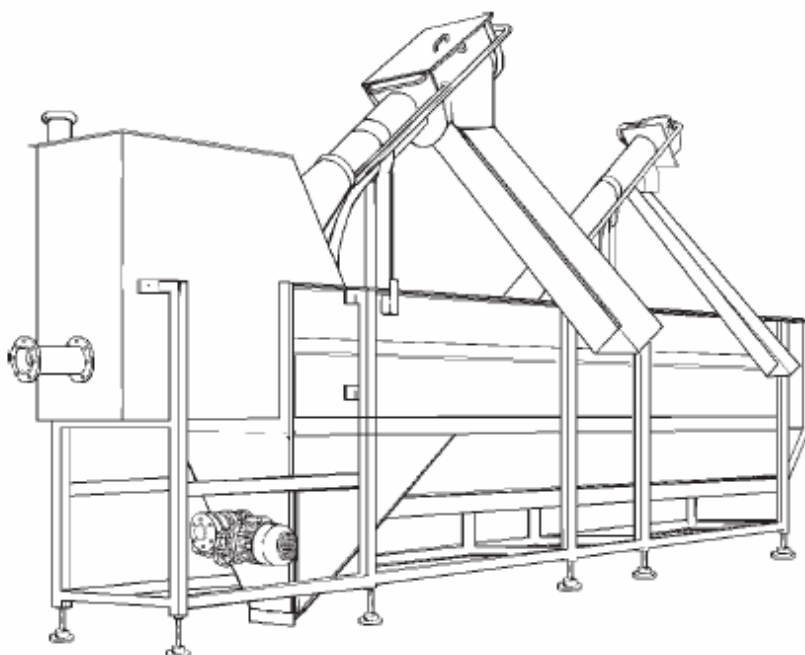
Otra ventaja que ofrece este sistema, es que se trata de un equipo cerrado, lo que minimiza el

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

problema de las salpicaduras y la producción de malos olores. Sin embargo se ha estimado conveniente, su instalación dentro del edificio de pretratamiento, conectado a la red de desodorización, para evitar la producción y la proliferación de insectos en los contenedores de descarga

A continuación se adjunta un esquema del equipo



Los equipos propuestos son:

EDAR de Chozas de Canales:

1 Unidad de **72 m³/h**

1 Unidad de **103 m³/h**

Las características de los equipos podrían resumirse en:

- Caudal máximo de aguas residuales: 72 / 103 m³/h
- Sistema de desbaste
 - Tamiz tornillo inclinado mod GCPC 400
 - Luz de paso 3mm.
 - Diámetro tamiz 400mm.
 - Sistema de transporte y compactado incluido

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

Sistema de limpieza en zona de compactación

Accionamiento del tamiz de desbaste

Potencia 1,1 kW

- Sistema de desarenado

Desarenador longitudinal

Grado de separación 90 % para tamaño de partícula.

Depósito de sedimentación

Transporte a sinfín horizontal para alimentación del sinfín de extracción

Accionamiento del sinfín horizontal

Potencia 0,55kW

Transporte a sinfín de extracción inclinado para transportar, secar estáticamente y descargar en contenedor

Tolva de descarga de arenas incluida.

Altura de descarga 1.500 mm

Accionamiento del sinfín inclinado

Potencia 0,55 kW

Sistema de inyección de aire para separación de orgánicos de la arena y la ayuda a flotación de las grasas y sobrenadantes.

Cantidad de aire a aportar: 16 m³/h

- Sistema de desengrasado

Desengrasador lateral y paralelo al desarenador con rasqueta automática de separación de grasas y longitud igual al desarenador

Altura de descarga de las grasas 800 mm.

Accionamiento

Potencia 0,55 kW

- Materiales:

Carcasa, soportes, tamiz y tubos: acero inox AISI 316 L

Hélices de los transportadores a sinfín de desbaste y desarenado: acero especial de alta resistencia a la erosión reforzado y micro aleado

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

- **Compresor para aireación:**
Compresor seco rotativo de paletas de grafito para la inyección de aire a desarenador y ayuda a flotación de la grasas.
Caudal: 16 m³/h
Incluido, filtro de aspiración, válvula limitadora de presión y válvula de retención.

- Lavado automático de la zona de prensado y tamizado.

EDAR de Casarrubios del Monte:

1 Unidad de **108 m³/h**

1 Unidad de **155 m³/h**

Las características de los equipos podrían resumirse en:

- Caudal máximo de aguas residuales: 108 / 155 m³/h
- Sistema de desbaste
Tamiz tornillo inclinado mod GCPC 400
Luz de paso 3mm.
Diámetro tamiz 400mm.
Sistema de transporte y compactado incluido
Sistema de limpieza en zona de compactación
Accionamiento del tamiz de desbaste
Potencia 1,1 kW

- Sistema de desarenado
Desarenador longitudinal
Grado de separación 90 % para tamaño de partícula.
Depósito de sedimentación
Transporte a sinfín horizontal para alimentación del sinfín de extracción
Accionamiento del sinfín horizontal
Potencia 0,55kW

Transporte a sinfín de extracción inclinado para transportar, secar estáticamente y descargar en contenedor

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

Tolva de descarga de arenas incluida.

Altura de descarga 1.500 mm

Accionamiento del sinfín inclinado

Potencia 0,55 kW

Sistema de inyección de aire para separación de orgánicos de la arena y la ayuda a flotación de las grasas y sobrenadantes.

Cantidad de aire a aportar: 25 m³/h

- **Sistema de desengrasado**

Desengrasador lateral y paralelo al desarenador con rasqueta automática de separación de grasas y longitud igual al desarenador

Altura de descarga de las grasas 800 mm.

Accionamiento

Potencia 0,55 kW

- **Materiales:**

Carcasa, soportes, tamiz y tubos: acero inox AISI 316 L

Hélices de los transportadores a sinfín de desbaste y desarenado: acero especial de alta resistencia a la erosión reforzado y micro aleado

- **Compresor para aireación:**

Compresor seco rotativo de paletas de grafito para la inyección de aire a desarenador y ayuda a flotación de la grasas.

Caudal: 25 m³/h

Incluido, filtro de aspiración, válvula limitadora de presión y válvula de retención.

- **Lavado automático de la zona de prensado y tamizado.**

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

TANQUE DE TORMENTAS

El exceso de caudal producido en época de lluvias y después de ser elevado desde el bombeo de pluviales y pretratado en el pretratamiento compacto es conducido a **un Tanque de Tormentas**.

Se le desbasta el máximo caudal que por condiciones de diseño puede llegar a la E.D.A.R. ($3 Q_{pv}$), **la totalidad del caudal que llega al tanque de tormentas sufre un pretratamiento previo**.

La geometría del tanque de tormentas es circular y con unas dimensiones igual a las de los decantadores secundarios de tal modo que asegura que durante el periodo de lluvias, éste funciona como decantador garantizando un tratamiento primario de las aguas de pluviales antes de su incorporación a la red general de by-pass.

Para las condiciones futuras, se prevé espacio para la construcción de un nuevo tanque de tormentas. El tanque de tormentas tendrá un sistema de rasquetas de accionamiento central, que impide las sedimentaciones de sólidos y facilita el vaciado del tanque una vez han cesado las lluvias.

En Chozas de Canales el vaciado del Tanque de Tormentas se realiza mediante un pozo adosado y que está conectado mediante una tubería de fondo, provista de válvula. En el vaciado, la bomba impulsa el agua al pozo de la red de vaciados y sobrenadantes más próximo y esta red conduce el vaciado de nuevo al pozo de gruesos, para incorporarlo de forma graduada al proceso de tratamiento.

En el caso de Casarrubios del Monte, al existir un bombeo de vaciados, se utiliza este como pozo para el vaciado del Tanque de Tormentas. En el vaciado, la bomba impulsa el agua a un canal interior del propio pozo y esta red conduce el vaciado de nuevo al pozo de gruesos, para incorporarlo de forma graduada al proceso de tratamiento.



Tanque de Tormentas

Sus dimensiones y los parámetros de funcionamiento para las condiciones de diseño son:

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

	<u>CASARRUBIOS</u>		<u>CHOZAS</u>	
	<u>Invierno</u>	<u>Verano</u>	<u>Invierno</u>	<u>Verano</u>
• Caudales agua bruta:				
$Q_m (Q_D/24) (m^3/h) :$	51,42	51,42	34,50	34,50
$Q_p \text{ biológico } (m^3/h) :$	102,84	102,84	69,00	69,00
$Q_{\text{máx pretrat.}} (m^3/h) :$	257,10	257,10	172,50	172,50
$Q_{\text{máx entrada EDAR}} (m^3/h) :$	257,10	257,10	172,50	172,50
• Caudales agua a Tanque de Tormenta:				
$Q_{\text{máx T. Tormentas}} (3Q_m) (m^3/h) :$	154,26	154,26	103,50	103,50
Características del Tanque de Tormentas :				
• Tipo :			Circular con puente	
• Nº de unidades (ud/EDAR) :	1,00	1,00	1,00	1,00
• Definición geométrica (unitaria):				
- Diámetro (m/ud):	10,20	10,20	8,60	8,60
- Calado s/borde (m/ud) :	4,00	4,00	4,00	4,00
- Pendiente del fondo (%):	8,00	8,00	8,00	8,00
- Recogida del caudal:				
Tipo:			Canal circular interior	
Diámetro hidráulico (m/ud):	9,10	9,10	7,50	7,50
Longitud de recogida (m/ud):	28,59	28,59	23,56	23,56
- Superficie de decantación (m²/ud):	81,71	81,71	58,09	58,09
- Volumen s.i./poceta central (m³/ud):	326,85	326,85	232,35	232,35
- Campana central:				
Diámetro (m/ud):	2,10	2,10	2,10	2,10
Altura (m/ud):	2,20	2,20	2,20	2,20

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

REACTOR BIOLÓGICO

Arqueta de reparto:

El agua llega a una arqueta donde se realiza el equirreparto a las dos (2) líneas actuales del biológico o se conduce el agua hacia una sola de ellas, por medio de vertederos y el accionamiento de válvulas de guillotina en cada una de las líneas.

Este sistema de reparto dota a la planta de una gran flexibilidad de operación, siendo posible elegir entre repartir por igual a todos los reactores o conducir el agua hacia uno sólo de ellos. Esta flexibilidad se ve aumentada si consideramos la función idéntica que desarrolla la arqueta de reparto a los decantadores secundarios.

Reactor biológico:

El objetivo principal del proceso biológico es la oxidación de la materia orgánica hasta CO_2 y H_2O por medio de microorganismos (sobre todo bacterias y protozoos). La transformación de las materias coloidales y disueltas da lugar al crecimiento de estos microorganismos. Las bacterias y los protozoos se agregan formando el floculo, estructura fácilmente sedimentable, que se recogerá en el decantador secundario.

Para el dimensionamiento de los reactores biológicos se ha tenido en cuenta la DBO_5 y su descomposición (importante para conocer el grado de desnitrificación del sistema), la DQO y sus formas (importante también para conocer el grado de desnitrificación), la temperatura media del agua residual (importante para conocer la biología del proceso, es decir, la velocidad de eliminación de la DBO_5 , el grado de nitrificación y de desnitrificación del sistema, así como para conocer la edad mínima de estabilización de los lodos, ya que están íntimamente relacionados), el pH y la alcalinidad del agua residual (importante para conocer el grado de nitrificación del sistema).

Cada reactor biológico se ha dimensionado tanto para la eliminación de la DBO_5 (zona óxica) como para la desnitrificación (zona anóxica), aunque el objetivo de la zona anóxica **no sólo** es la eliminación del nitrógeno para producir un efluente con un bajo contenido en este nutriente, sino como una mejora interna del proceso en la decantación.

Debido a las condiciones de funcionamiento de los reactores biológicos, edades del lodo muy por encima de la mínima necesaria para una nitrificación estable, el grado de nitrificación (oxidación del NTK) es elevado.

El nitrito y el nitrato formado en los reactores **por la nitrificación real al trabajar con edades por encima de**

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

la mínima para que ésta sea estable, servirán de fuente de oxígeno a los microorganismos que se encuentran decantados en los decantadores secundarios, permitiendo la respiración de la DBO_5 almacenada en el interior de los mismos. La reducción de los nitritos y de los nitratos a óxidos de nitrógeno y/o nitrógeno molecular (gases e insolubles en agua) debido a la respiración endógena de la DBO_5 dará lugar a pequeñas “burbujas” que se adhieren a los flóculos, haciéndolos flotar. Esto produciría un efluente “turbio”, que aunque con una concentración baja en DBO_5 soluble, tendría un alto contenido en sólidos en suspensión, y por tanto, en DBO_5 en suspensión, por lo que no se cumplirían las condiciones de vertido exigidas. A este fenómeno se le denomina **desnitrificación incontrolada o endógena**. Para evitar esta desnitrificación incontrolada o endógena es por lo que se proyectan los reactores biológicos con cámara anóxica y óxica.

Además de la mejora en el proceso de decantación, ésta cámara anóxica actúa como **selector anóxico** ejerciendo una selección metabólica frente a los indeseables microorganismos filamentosos (*bulking*) y favoreciendo el crecimiento de los microorganismos formadores de flóculos.

Se han construido dos (2) reactores biológicos. Las **dimensiones** son:

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

	<u>CASARRUBIOS</u>		<u>CHOZAS</u>	
	<u>Invierno</u>	<u>Verano</u>	<u>Invierno</u>	<u>Verano</u>
Características del Reactor Biológico :				
• Tipo:	Paralelepípedo			
• Nº de Unidades :				
En funcionamiento (ud/E.D.A.R.) :	2,00	2,00	2,00	2,00
TOTAL (ud/EDAR) :	2,00	2,00	2,00	2,00
Características Geométricas Unitarias :				
• Características zona óxica:				
Dimensiones unitarias:				
Longitud (m/ud):	18,80	18,80	16,40	16,40
Anchura (m/ud):	9,40	9,40	8,00	8,00
Altura útil (m/ud):	3,50	3,50	3,00	3,00
Altura total (m/ud):	4,00	4,00	3,50	4,00
Superficie (m²/ud):	176,72	176,72	131,20	131,20
Volumen útil (m³/ud):	618,52	618,52	393,60	393,60
fx (m³ óxica/m³ reactor):	0,70	0,70	0,70	0,70
• Características zona anóxica:				
Dimensiones unitarias:				
Longitud (m/ud):	8,10	8,10	7,00	7,00
Anchura (m/ud):	9,40	9,40	8,00	8,00
Altura útil (m/ud):	3,50	3,50	3,00	3,00
Altura total (m/ud):	4,00	4,00	3,50	4,00
Superficie (m²/ud):	76,14	76,14	56,00	56,00
Volumen útil (m³/ud):	266,49	266,49	168,00	168,00
fa (m³ anóxica/m³ reactor):	0,30	0,30	0,30	0,30
• Volumen reactor biológico:				
Unitario (m³/reactor):	885,01	885,01	561,60	561,60
Total (m³/E.D.A.R.):	1.770,02	1.770,02	1.123,20	1.123,20

Para las condiciones de diseño los parámetros de funcionamiento del reactor biológico son los siguientes:

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

	<u>CASARRUBIOS</u>		<u>CHOZAS</u>	
	<u>Invierno</u>	<u>Verano</u>	<u>Invierno</u>	<u>Verano</u>
Parámetros de funcionamiento :				
• Concentración de sólidos en el Reactor [SSRA]				
Biológicos (kg SSRABio/m³ RA):	3,66	3,66	3,58	3,58
Quím. por desfosf. (kg SSRA _{quím} /m³ RA):	0,34	0,34	0,42	0,42
Totales (kg SSRA/m³ RA):	4,00	4,00	4,00	4,00
• Carga másica (Cm) :				
Para biología (kg DBO ₅ /kg SSRA _{bio} /d) :	0,048	0,048	0,041	0,041
TOTAL i/desfosf. (kg DBO ₅ /kg SSRA/d) :	0,044	0,044	0,037	0,037
• Carga volúmica (Cv) :				
Kg DBO ₅ /m³/d:	0,174	0,174	0,147	0,147
• Edad del lodo (E) (días) :				
Total E (d) :	21,55	21,55	22,03	22,04
• Tiempos de retención a Q_m (tr) :				
Total (h) :	34,42	34,42	32,56	32,56

Recirculaciones:

Por otro lado, para conseguir la oxidación de la materia orgánica carbonosa y la eliminación del nitrógeno hay que mantener unas concentraciones altas de microorganismos en los reactores biológicos, 6 kg/m³. Para conseguir estas concentraciones de microorganismos en el reactor biológico se necesita la recirculación de los fangos secundarios recogidos en el decantador, purgándose el exceso de los mismos y concentrándose en el espesador por gravedad para su posterior deshidratación y evacuación de la E.D.A.R.

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

Para alcanzar la tasa de recirculación deseada se instalan los siguientes equipos:

	<u>CASARRUBIOS</u>		<u>CHOZAS</u>	
	<u>Invierno</u>	<u>Verano</u>	<u>Invierno</u>	<u>Verano</u>
Nº de líneas:				
• <i>Nº de reactores biológicos:</i>	2,00	2,00	2,00	2,00
• <i>Nº de decantadores secundarios:</i>	2,00	2,00	2,00	2,00
• <i>Nº de pozos en funcionamiento:</i>	2,00	2,00	2,00	2,00
• <i>Nº pozos/decantador:</i>	1,00	1,00	1,00	1,00

Equipos de recirculación de fangos para DBO₅ (por línea):

• **Características por línea:**

- Tipo :	Bomba sumergible con variador frecuencia			
- Nº de bombas en condiciones máximas:				
Funcionam. máximo (uds/línea):	2,00	2,00	2,00	2,00
Caudal (m³/h/pozo):	110,00	110,00	80,00	80,00
Recircul. s/ Q _m (%):	427,85	427,85	463,77	463,77
IVF máxima (ml/g):	202,64	202,64	205,66	205,66
- Características unitarias de las bombas:				
Caudal (m³/h/ud):	55,00	55,00	40,00	40,00

• **Parámetros de funcionamiento en condiciones normales:**

- Nº de unidades condiciones normales:				
En funcionamiento.(uds/línea):	1,00	1,00	1,00	1,00
En reserva.(uds/línea) :	1,00	1,00	1,00	1,00
- Caudal (m³/h/pozo):	55,00	55,00	40,00	40,00
- Recirculación s/ Q _m (%):	213,92	213,92	231,88	231,88
- IVF máxima (ml/g):	170,36	170,36	174,67	174,67

En este Proyecto se contempla la recirculación de lodos biológicos desde **dos (2) pozos independientes (uno (1) por línea)**. En cada pozo se instalan dos (2) electrobombas sumergibles para la recirculación de lodos a los reactores (1+1 de reserva para el funcionamiento "normal" y 2+0 si las condiciones así lo requirieran-condiciones "máximas"). Se instala un variador de frecuencia que pueda actuar sobre cada bomba de manera que la recirculación se pueda realizar proporcional al caudal de agua bruta y se eviten los escalonamientos bruscos de caudal. El caudal unitario máximo de cada una de las bombas instaladas es como se indica en la tabla anterior, lo que garantiza en condiciones máximas de funcionamiento un caudal de recirculación superior al 200% Q_{med}.

El motivo de construir pozos independientes en vez de uno (1) común obedece a la sencillez y seguridad de funcionamiento y a la facilidad de la explotación pues cada pozo de extracción de lodos está comunicado permanentemente con la poceta de lodos de su decantador asociado, eliminándose las válvulas de compuerta para el aislamiento, las válvulas de manguito elástico para el funcionamiento automático comunicación línea 1 o 2 con

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

pozo común, automatismos

La regulación se efectúa con medidores de caudal electromagnéticos DN 150 mm dispuestos en las tuberías de recirculación.

Con el objetivo de garantizar un grado adecuado de desnitrificación, y asegurar el cumplimiento de la calidad del efluente en cuanto a nitrógeno total, se provee a cada reactor de un sistema independiente de recirculación interna de licor mixto hacia la cámara anóxica.

Se utilizan bombas sumergidas de hélice, una para cada reactor, instaladas en la zona de salida de la cámara de oxigenación.

<u>CASARRUBIOS</u>		<u>CHOZAS</u>	
<u>Invierno</u>	<u>Verano</u>	<u>Invierno</u>	<u>Verano</u>

Eqs. recirculación de licor mixto para mant. de S.S. y desnitrificación (por reactor):

• **Características:**

- Tipo:	Bomba de hélice			
- Nº de agitadores/reactor:				
Funcionamiento (ud/reactor):	1,00	1,00	1,00	1,00
- Características unitarias:				
Caudal (m³/h/ud):	100,00	100,00	50,00	50,00

Nuevamente se busca potenciar la flexibilidad de operación de la planta al considerar un equipo de recirculación interna independiente para cada una de las dos líneas de proceso.

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

Oxigenación y agitación

El aporte de oxígeno, se efectúa mediante turbinas superficiales con campanas de aspiración. Controladas mediante medidores de oxígeno disuelto en los reactores y temporización de 24 horas. La instalación de campanas de aspiración bajo cada una de las turbinas asegurará la succión necesaria para remover el fondo del reactor biológico.

Las características más significativas de los equipos de oxigenación elegidos son:

	<u>CASARRUBIOS</u>		<u>CHOZAS</u>	
	<u>Invierno</u>	<u>Verano</u>	<u>Invierno</u>	<u>Verano</u>
• Tipo de aereadores:	Aereadores superficiales de doble velocidad con campanas de aspiración			
• Aireador :				
- Nº de unidades (ud/reactor):	2,00	2,00	2,00	2,00
- Potencia unitaria:				
En kW (kW/aereador):	11,50	11,50	5,52	5,52
En C.V. (C.V./aereador):	15,62	15,62	7,50	7,50
- Aporte O ₂ :				
Unitario (kg O ₂ /h/aereador):	18,61	17,37	8,99	8,39
Total (kg O ₂ /h/reactor):	37,21	34,73	17,99	16,79
• Totales por reactor:				
- Potencia total instalada:				
En C.V. (C.V./reactor):	31,24	31,24	15,00	15,00
- Aporte total de O ₂ (kg O ₂ /h/reactor):	37,21	34,73	17,99	16,79
• Parámetros de funcionamiento:				
- Funcionamiento medio (h/d):	9,28	11,52	10,99	13,64
- Potencia agitación (W/m³ RA):	37,17	37,17	28,05	28,05
- Oc-load :				
Máx. (kg O ₂ /kg DBO _{5elim}) (24 h/d):	5,96	5,55	5,39	5,02
Medio (kg O ₂ /kg DBO _{5elim}) (medio):	2,30	2,66	2,47	2,85

En las cámaras óxicas se instalan sendos medidores de oxígeno disuelto (1 ud por línea). Ellos controlan el funcionamiento de las turbinas superficiales enviándoles, a través del autómatas programable, orden de marcha o parada en función de la medida del oxígeno en la cuba.

En las cámaras anóxicas se instalan sendos medidores de potencial redox (1 ud por línea). Estos sensores sirven para el seguimiento de los procesos de nitrificación – desnitrificación.

Para asegurar que los fangos no se sedimenten en la cámara anóxica se disponen de cuatro (4) agitadores sumergibles, dos por cámara, con una potencia unitaria de 4,09 Kw.

<u>CASARRUBIOS</u>		<u>CHOZAS</u>	
<u>Invierno</u>	<u>Verano</u>	<u>Invierno</u>	<u>Verano</u>

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

Equipos de agitación considerados para mantenimiento de S.S. en cámara anóxica :

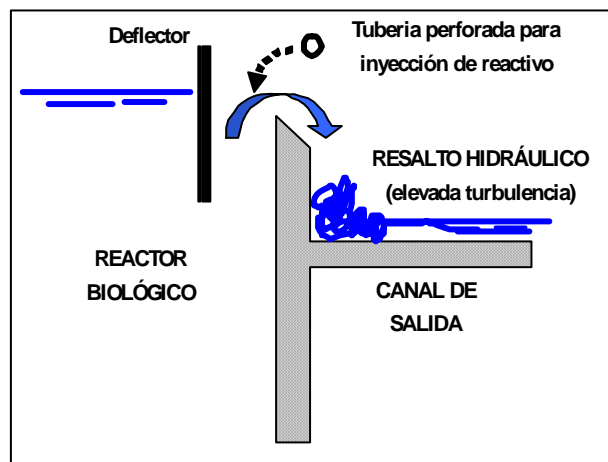
• <i>Tipo de agitadores:</i>	Agitador sumergible rápido			
• <i>Agitador tipo 1:</i>				
- Nº de unidades (uds/reactor):	1,00	1,00	1,00	1,00
- Potencia instalada (kW/agitador):	4,09	4,09	4,09	4,09

Desfosfatación vía química

Se realiza la desfosfatación en los reactores biológicos que se proponen, por medio de la adición de sulfato de aluminio.

Los agentes coagulantes, como el sulfato de aluminio, tienen un tiempo de actuación relativamente corto. Esta característica hace que para aprovechar al máximo la cantidad de reactivo adicionada sea necesario provocar una mezcla rápida e intensa con el agua a tratar.

El sistema de adición de reactivo se compone una pequeña tubería perforada, colocada a lo largo del vertedero de salida de los reactores.



Este sistema de inyección asegura la consecución de los objetivos de rapidez e intensidad de mezcla propuestos:

La utilización de una tubería perforada por múltiples orificios asegura un reparto eficiente del reactivo, al mismo tiempo que potencia su mezcla con el agua a tratar.

La elevada turbulencia existente en el resalto hidráulico que se produce a la salida del reactor garantiza un grado adecuado de mezcla entre reactivo y agua justo en el punto de adición, asegurando la efectividad de la reacción.

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

Posteriormente al proceso de mezcla, el proceso de floculación se lleva a cabo en la tubería que se dirige hacia los decantadores secundarios.

Por la introducción de este proceso adicional, se consigue:

Mediante el proceso de floculación se propicia el contacto entre los lodos biológicos generados en el reactor y los precipitados químicos producidos a partir de la adición del sulfato de aluminio. Los flóculos formados a partir de esta unión se caracterizan por tener una mejor decantabilidad ya que su peso específico se ve incrementado.

- Un parámetro que permite apreciar la mejora de la decantabilidad de los lodos con la adición de sulfato de aluminio para desfosfatación es el descenso de la IVF (índice volumétrico de lodos), que puede llegar a valores en el entorno de 100 ml/g, muy inferiores a los 150 ml/g habituales.
- Del mismo modo, las sustancias coloidales que salieron del reactor, una vez estabilizadas por la acción del sulfato de aluminio, se muestran más favorables a su incorporación a los flóculos. De este modo se ve mejorada la calidad del efluente de los decantadores, ya que aumenta la retención de sustancias coloidales.
-
- Hay que resaltar que aun en el caso de no realizar la adición de coagulante, la existencia de esta cámara intermedia de equirreparto, mejoraría los rendimientos de funcionamiento de los decantadores, ya que se facilitaría la formación de flóculos más grandes y más fácilmente decantables (fenómeno de bio-floculación).

Las principales características de los equipos de dosificación de Sulfato de Alúmina para la desfosfatación son las siguientes:

	<u>CASARRUBIOS</u>		<u>CHOZAS</u>	
	<u>Invierno</u>	<u>Verano</u>	<u>Invierno</u>	<u>Verano</u>
Equipos de dosificación :				
• Equipos de dosificación:				
- Tipo:	Bomba dosificadora con variador			
- Nº unidades:				
Funcionamiento (ud/E.D.A.R.):	2,00	2,00	2,00	2,00
Reserva (ud/E.D.A.R.):	1,00	1,00	1,00	1,00
- Características unitarias:				
Caudal máximo (l/h/ud):	6,00	6,00	4,50	4,50
Regulación (%):	10 - 100	10 - 100	10 - 100	10 - 100

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

Almacenamiento (Depósitos) :

• <i>Tipo :</i>	Depósitos de PRFV			
• <i>Nº unidades :</i>				
Funcionamiento (ud/E.D.A.R.):	1,00	1,00	1,00	1,00
• <i>Capacidad unitaria (m³/ud):</i>	4,00	4,00	4,00	4,00
• <i>Autonomía i/reserva a Qmedio (días):</i>	31,56	31,61	41,18	41,22

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

DECANTACIÓN SECUNDARIA

De los reactores biológicos, el agua pasa a los decantadores secundarios para la separación líquido – sólido. En el fondo de cada decantador se deposita el cultivo de microorganismos y desde él lo extraen bombas, ya para su recirculación ya para espesado de los fangos en exceso.

Se consideran **dos (2) decantadores circulares**. Del mismo modo, se deja una **reserva de espacio** en previsión de una **ampliación futura**.

La entrada del agua a los decantadores se produce por la parte inferior, a través de una conducción central que conecta con el cilindro de distribución uniforme del flujo, que obliga al agua a seguir un movimiento descendente, de tal forma que su baja velocidad no produzca alteraciones en la superficie de la lámina de agua.

Cada decantador lleva también mecanismos de recogida de grasas y flotantes para su envío a la red de sobrenadantes que son conducidos por gravedad a bombeo de entrada.

El agua decantada salda a través de los vertederos perimetrales dotados de pantallas deflectoras, y de aquí al Vertido.

Los parámetros de funcionamiento para las condiciones de diseño son:

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

	<u>CASARRUBIOS</u>		<u>CHOZAS</u>	
	<u>Invierno</u>	<u>Verano</u>	<u>Invierno</u>	<u>Verano</u>
Características del decantador secundario :				
• Tipo :	Circular con puente y extracc. lodos pozo			
• Nº decantadores (uds / E.D.A.R.) :	2,00	2,00	2,00	2,00
• Definición geométrica (unitaria):				
- Diámetro (m):	10,20	10,20	8,60	8,60
- Calado s/borde (m) :	4,00	4,00	4,00	4,00
- Pendiente del fondo (%):	8,00	8,00	8,00	8,00
- Recogida del caudal:				
Tipo :	Canal circular interior			
Diámetro hidráulico (m):	9,10	9,10	7,50	7,50
Longitud de recogida (m):	28,59	28,59	23,56	23,56
- Superficie de decantación (m²):	81,71	81,71	58,09	58,09
- Volumen s.i./poceta central (m³):	337,88	337,88	238,93	238,93
- Poceta central:				
Diámetro superior (m):	2,00	2,00	2,00	2,00
Diámetro inferior (m):	1,00	1,00	1,00	1,00
Altura (m):	1,00	1,00	1,00	1,00
Volumen (m³):	1,83	1,83	1,83	1,83
- Campana central:				
Diámetro (m/ud):	2,10	2,10	2,10	2,10
Altura (m/ud):	2,20	2,20	2,20	2,20
Parámetros de funcionamiento :				
• Cargas hidráulicas:				
- A Q _m (m³/h/m²) :	0,31	0,31	0,30	0,30
- A Q _p (m³/h/m²) :	0,63	0,63	0,59	0,59
• Carga de sólidos:				
- A Q _m (kg SST/m²/h) :	1,26	1,26	1,19	1,19
- A Q _p (kg SST/m²/h) :	2,52	2,52	2,38	2,38
• Tiempo de retención:				
- A Q _m (h) :	13,14	13,14	13,85	13,85
- A Q _p (h):	6,57	6,57	6,93	6,93
• Caudal effluente:				
- A Q _m (m³/h/ml) :	0,90	0,90	0,73	0,73
- A Q _p (m³/h/ml) :	1,80	1,80	1,46	1,46

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

SALIDA DE LA EDAR

A la salida del efluente de agua, se intercala una arqueta de salida en la que se ha previsto un vertedero de salida, para prever un pequeño depósito de agua del cual se abastece el grupo de presión que suministra el agua de servicio necesaria en la Planta. De este punto el agua tratada se conecta mediante un pozo de agrupación, a la red de by-pass y se conduce a la obra de vertido al cauce receptor.

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

II.2.2.- LÍNEA DE FANGOS

PRODUCCIÓN Y EXTRACCIÓN DE LODOS BIOLÓGICOS EN EXCESO

La oxidación de las materias coloidales y disueltas producen un aumento del número de microorganismos en el reactor biológico.

Además de la producción de los lodos biológicos, para el cálculo de la línea de lodos (bombas de fangos en exceso, espesador y equipos de acondicionamiento y deshidratación de lodos) La producción diaria de lodos generados en el proceso más los lodos químicos provocados por la desfosfatación.

La extracción de los fangos en exceso se realiza, **en cada línea**, mediante dos (2) bombas sumergibles (1 + 1 de reserva), con un caudal unitario de 1,50 m³/h.

Los fangos en exceso se incorporan al sistema de espesamiento.

El funcionamiento automático corre a cargo de temporizadores. El funcionamiento es asimismo cíclico para asegurar el desgaste homogéneo de los equipos. Cuentan con una (1) boya de nivel de mínimos para evitar el funcionamiento en vacío.

Los parámetros de funcionamiento para las condiciones de diseño son:

	<u>CASARRUBIOS</u>		<u>CHOZAS</u>	
	<u>Invierno</u>	<u>Verano</u>	<u>Invierno</u>	<u>Verano</u>
• Parámetros de funcionamiento (total EDAR) :				
- Caudales diarios:				
Másicos (kg/d/EDAR):	327,63	327,59	202,30	202,28
Volumica (m ³ /d/EDAR):				
Desde decant. 2º (m ³ /d/EDAR):	54,60	54,60	33,72	33,71
- Caudales horarios máximos				
Másicos (kg/h/EDAR):				
Desde decant. 2º (kg/h/EDAR):	30,00	30,00	18,00	18,00
Volumica máxima (m ³ /h/EDAR):				
Unitaria máxima (m ³ /h/EDAR):	5,00	5,00	3,00	3,00
- Funcionamiento diario mínimo (h/d/línea) :				
Desde decant. 2º (h/día/ud ₁₀):	10,92	10,92	11,24	11,24

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

ESPESAMIENTO POR GRAVEDAD Y ALMACÉN DE LODOS

Dado el pequeño tamaño de las poblaciones de Chozas de Canales y Casarrubios del Monte se ha realizado el espesamiento de los lodos en exceso mediante un (1) espesador estático prefabricado, construido en PRFV.

Para el cálculo de la superficie del espesador se ha adoptado una carga hidráulica horaria máxima de 0,16 m³/h/m², lo que resultará en un rebose más clarificado, con lo que se sobrecargará menos el proceso biológico.

Los espesadores se han dimensionado para las condiciones de diseño de forma que sirva de almacén de fangos durante el fin de semana, durante el cual no se deshidrata. Tiene una capacidad para almacenar los fangos que se puedan producir desde el viernes al medio día hasta el lunes a media mañana, y tener margen por si alguna vez coincide algún día festivo en viernes o lunes que impidiese la deshidratación. En este proyecto se ha introducido, además un margen de seguridad, fijando en total, un tiempo de retención de aproximadamente 5 días.

	<u>CASARRUBIOS</u>		<u>CHOZAS</u>	
	<u>Invierno</u>	<u>Verano</u>	<u>Invierno</u>	<u>Verano</u>
Equipos elegidos :				
• Tipo :	Prefabricado de PRFV con tapa superior			
• Nº de unidades:				
En funcionamiento :	1,00	1,00	1,00	1,00
• Características unitarias:				
Parte cilíndrica superior:				
Diámetro (m/ud):	4,00	4,00	3,50	3,50
Altura cilíndrica (m²/ud):	3,50	3,50	3,00	3,00
Parte troncocónica inferior:				
Diámetro (m/ud):				
Parte superior (m/ud) :	4,00	4,00	3,50	3,50
Parte inferior (m/ud) :	1,20	1,20	1,20	1,20
Altura troncocónica (m/ud):	2,50	2,50	2,00	2,00
Ángulo s/horizontal (°/ud):	60,75	60,75	60,10	60,10
Características globales:				
Superficie (m²/ud):	12,57	12,57	9,62	9,62
Volumen (m³/ud):	58,54	58,54	38,23	38,23
Altura total útil (m/ud):	6,00	6,00	5,00	5,00
Altura total (m/ud):	6,60	6,60	5,60	5,60

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

	<u>CASARRUBIOS</u>		<u>CHOZAS</u>	
	<u>Invierno</u>	<u>Verano</u>	<u>Invierno</u>	<u>Verano</u>
• Parámetros de funcionamiento unitario:				
Carga de sólidos:				
Diaria (kg/d/m ² /ud) :	26,07	26,07	21,03	21,02
Horaria (kg/h/m ² /ud):	1,19	1,19	0,94	0,94
Carga hidráulica:				
Diaria (m ³ /d/m ² /ud):	4,35	4,34	3,50	3,50
Horaria (m ³ /h/m ² /ud) :	0,20	0,20	0,16	0,16
Tiempos de retención (días):				
Hidráulica de entrada (días):	1,07	1,07	1,13	1,13
Lodos espesados(días):	4,47	4,47	4,72	4,72

ACONDICIONAMIENTO Y DESHIDRATACIÓN DE LODOS

La deshidratación de los lodos biológicos ya espesados se realiza por medio de **un (1) decantador centrífugo**, alimentado mediante dos (2) bombas de tornillo helicoidal (1 + 1 R)

El tiempo de funcionamiento máximo para las condiciones de diseño es de 8 horas al día, trabajando 5 días a la semana. La sequedad de la torta será superior al 20%.

La dosis media de polielectrolito es de 4 kg/Ton. de materia seca. La solución de polielectrolito se preparan en una estación automática de 200 l/h. La dilución del polielectrolito es del 0,10%. De la estación automática aspiran dos (2) bombas de tornillo helicoidal (1 + 1 de reserva) que impulsan la solución hacia la centrífuga; las bombas tienen un caudal unitario de 200 l/h/ud.

El almacenamiento de los lodos deshidratados se realizará mediante Tolva en una zona anexa al edificio de Pretratamiento

Los parámetros de funcionamiento para las condiciones de diseño son:

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

	<u>CASARRUBIOS</u>		<u>CHOZAS</u>	
	<u>Invierno</u>	<u>Verano</u>	<u>Invierno</u>	<u>Verano</u>
Equipos de deshidratación :				
• Tipo :	Decantador centrífugo			
• Nº de unidades (ud/EDAR) :				
- En funcionamiento (ud/EDAR):	1,00	1,00	1,00	1,00
- Total (ud/EDAR):	1,00	1,00	1,00	1,00
• Características unitarias :				
- Caudales máxicos (kg/h/centrífuga):				
Máximo del equipo:	60,00	60,00	40,00	40,00
Máximo en condiciones de trabajo:	60,00	60,00	40,00	40,00
- Caudales volúmicos (m³/h/centrífuga):				
Máximo del equipo:	2,40	2,40	1,60	1,60
Máximo en condiciones de trabajo:	2,40	2,40	1,60	1,60
• Parámetros de funcionamiento (A carga máxima):				
- Funcionamiento mínimo equipos:				
Semanal (d_{10}/sem) :	5,00	5,00	5,00	5,00
Diario (h_{10}/d) :	7,64	7,64	7,08	7,08
- Carga másica (kg MS/h/ud):	60,00	60,00	40,00	40,00
- Carga volúmica (m³/h/ud):	2,40	2,40	1,60	1,60
Equipos alimentación deshidratación :				
• Tipo:	Bomba de tornillo excéntrico			
• Nº de unidades (ud/EDAR) :				
- En funcionamiento (ud/EDAR):	1,00	1,00	1,00	1,00
- En reserva (ud/EDAR):	1,00	1,00	1,00	1,00
• Características unitarias:				
- Caudal máximo (m³/h):	2,50	2,50	1,60	1,60
- Regulación de caudal (%):	10-100	10-100	10-100	10-100

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

	<u>CASARRUBIOS</u>		<u>CHOZAS</u>	
	<u>Invierno</u>	<u>Verano</u>	<u>Invierno</u>	<u>Verano</u>
Equipos acondicionamiento de fangos :				
• Reactivo acondicionante:				
- Agente:	Poliectrolito			
- Dosis producto puro:				
Máxima ($d_{V\max}$) (kg poli/Tn MS):	6,00	6,00	6,00	6,00
Media (d_{Ved}) (kg poli/Tn MS) :	4,00	4,00	4,00	4,00
- Dilución de polielectrolito:				
Salida de preparación:				
En peso (%):	0,35	0,35	0,35	0,35
En concentración (kg poli/m³):	3,50	3,50	3,50	3,50
Inyección en equipo de deshidratación:				
En peso (%):	0,10	0,10	0,10	0,10
En concentración (kg poli/m³):	1,00	1,00	1,00	1,00
Sistema de dilución pre-inyección:				
Tipo:	En línea con control por rotámetro			
Agua a añadir en línea (%):	71,43	71,43	71,43	71,43
• Equipos de preparación polielectrolito:				
- Tipo :	Equipo de preparación automático y compacto			
- Nº de unidades (ud/EDAR) :				
En funcionamiento (ud/EDAR):	1,00	1,00	1,00	1,00
- Capacidad unitaria máxima (l/h):	200,00	200,00	200,00	200,00
Tiempo mínimo de maduración (h):	1,00	1,00	1,00	1,00
• Transporte lodos deshidratados:				
- Extracción y salida a almacenamiento:				
Tipo :	Bomba de tornillo excéntrico			
Nº de unidades (ud/EDAR) :				
En funcionamiento (ud/EDAR):	1,00	1,00	1,00	1,00
Características unitarias:				
Caudal máximo (m³/h):	0,50	0,50	0,50	0,50
• Almacén lodos deshidratados:				
- Tipo :	Tolva			
- Nº de unidades (ud/EDAR) :				
En funcionamiento (ud/EDAR):	1,00	1,00	1,00	1,00
- Volumen unitario (m³/ud):	9,00	9,00	9,00	9,00
- Autonomía i/reserva (d_{ti}) :	3,92	3,92	6,36	6,36

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

II.2.3.- ASPECTOS CONSTRUCTIVOS DE OBRA CIVIL

La obra civil comprendida en el presente Proyecto, se describe en los siguientes apartados:

- Movimiento general de tierras
- Obra civil en emplazamiento de tanques y equipos
- Edificación
- Urbanización general y acabados
- Normativa aplicada

Movimiento general de tierras

Las características de los terrenos de ubicación de las distintas E.D.A.R.s se describen en el Anejo nº 2 “Geotecnia y Cimentación” del presente Proyecto.

Para el movimiento general de tierras se ha seguido la siguiente metodología:

1. Desbroce de la cobertura vegetal, con transporte de todo el material extraído a la zona de la parcela que queda libre, para más tarde utilizarse para colocar la cobertura de tierra vegetal.
2. Excavación en vaciado de aparatos y cimentaciones de edificación, con objeto de realizar las soleras y cimentaciones necesarias, de acuerdo con las conclusiones del informe geotécnico.
3. Sobreexcavación perimetral en todos los aparatos para permitir el encofrado a dos caras de muros, y asegurar el contacto del hormigón estructural con el terreno.
4. Relleno en trasdós de muros hasta cota de urbanización general con material adecuado procedentes de la propia excavación.
5. Relleno para formación de taludes en zona de equipos de la superficie no ocupada por aparatos, hasta la cota de urbanización prevista.

Las magnitudes resultantes de este movimiento general de tierras figuran en las mediciones correspondientes.

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

Obra Civil en emplazamiento de tanques y equipos

La excavación para el emplazamiento de tanques y equipos figura medida.

Esta excavación se considera a partir de la cota correspondiente al terreno después del movimiento general de tierras y hasta la profundidad necesaria para la correcta cimentación de cada uno de los tanques y equipos, tal como se ha indicado en el punto anterior.

Estas excavaciones se han medido conforme a los criterios usuales expresados en el Pliego General de Carreteras PG-3. Se han considerado holguras en la excavación para permitir el encofrado a dos caras de los muros y mejorar la seguridad.

Se ha ejecutado una subbase de 30 cm de espesor realizada con zahorra artificial según prescripciones del PG-3, sobre la que se ha colocado una capa de 10 cm de hormigón en masa para nivelación y limpieza, procediéndose a la puesta en obra de las soleras y cimentaciones superficiales correspondientes (zapatas corridas bajo muros o aisladas), para recintos cimentados por encima del nivel freático. El espesor de las soleras, se ha considerado de 30 cm.

Todos los recintos y depósitos se han construido mediante losas y muros de hormigón armado (HA-30, B-500-S), para una clase general de exposición tipo IV (Estaciones de Tratamiento de Aguas) y, clase específica de exposición Qb. El hormigón HA-30 ofrece la compacidad adecuada para proteger a las armaduras, y el acero B-500-S permite un ahorro significativo en el armado de las caras de muros y losas que no están en contacto con las aguas residuales, aunque impliquen un ligero sobre coste en el armado de las caras en contacto con las aguas residuales, dado que se dimensionan por fisuración.

Los espesores de las secciones de hormigón son los usuales en este tipo de construcciones y están sancionados por la práctica.

Las armaduras que exigen estas formas de hormigón representan una cuantía media aproximada de 100 kg/m³, figurando totalmente especificadas en cada una de las mediciones de los elementos. Las estructuras de los aparatos presentan esbelteces pequeñas y formas compactas, de modo que ofrecen buena resistencia a esfuerzos horizontales.

Se ha previsto la situación de barandillas y escaleras de acceso en todas aquellas pasarelas y equipos cuya altura sobre la cota de urbanización sea superior a 1,00 m.

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

Edificación

En la E.D.A.R. se han construido los siguientes edificios:

- Edificio de control.
- Edificio de Pretratamiento.

Edificio de Pretratamiento

Se ha ejecutado un edificio único donde se ubican el área de servicios, con una superficie aproximada de 155,94 m², en la que se pueden distinguir la zona de pozo de gruesos, bombeo de elevación, zona de pretratamiento compacto, zona de contenedores y sala de deshidratación. Dentro del mismo edificio sus correspondientes contenedores de residuos. Se ha instalado el equipamiento de desodorización del edificio mediante una instalación de lavado de gases por carbón activo.

Edificio de Control

Se ha ejecutado un edificio de una planta, con una superficie de 40,60 m² construidos, en el que se encuentran las siguientes dependencias:

- Sala de control
- Despacho
- Aseos y vestuarios
- Recibidor

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

Características generales de la edificación

Como características significativas de la edificación prevista, pueden distinguirse:

- **Estructura:** Los edificios se proyectan mediante pórticos en estructura metálica A-42 b y cubierta mediante panel tipo sándwich. La cimentación se realiza mediante losa de hormigón HA-30/B/40/IV+Qb de 30 cm de espesor. En el edificio de Pretratamiento y zapatas ariostadas en el edificio de Control.
- **Cerramiento:** paneles prefabricados de hormigón armado de 16 cm de canto, con acabado exterior en china lavada e interior liso.
- **Acabados:** El acristalamiento se coloca con vidrio impreso incoloro de 5 mm de espesor en ventanas, con carpintería de aluminio anodizado, para reducir el ruido de las máquinas en edificios industriales.

El solado será de hormigón ruleteado con terminación antideslizante y endurecedor mediante resinas epoxi, con pendientes a sumideros, para facilitar su limpieza en edificios o zonas industriales.

En el edificio de control, los solados utilizados son de terrazo de grano medio acristalado. Se utiliza gres antideslizante y antiácidos en zonas de aseos y laboratorios.

Los paramentos del edificio de control están enfoscados con mortero de cemento y pintura plástica lisa, excepto en aseos y laboratorio, que irán alicatados.

La carpintería interior, excepto en zonas industriales, es de madera contrachapada pintada.

En los edificios industriales la carpintería es de aluminio anodizado excepto las puertas exteriores para acceso de vehículos las cuales son de chapa metálica tipo Pegaso protegidas con pintura al esmalte.

Urbanización General y Acabados

Con la urbanización propuesta se garantizan los servicios de acceso, tanto peatonal como rodado a cada una de las zonas de tratamiento de cada Planta

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

Según estos criterios, las características principales de la urbanización son:

Viales

La anchura de los viales es de 5 m, incluyendo las zonas de maniobras de vehículos pesados, donde se sitúan dársenas para retirada de contenedores de residuos. Se han previsto dársenas en las zonas de pretratamiento y deshidratación.

El trazado de los viales en planta lo constituyen alineaciones rectas enlazadas por curvas circulares, sin elementos de transición adoptando como radio mínimo, tanto en intersecciones como en cambio de dirección 6,0 m.

El trazado en alzado se ha diseñado de tal forma que se adapta a la línea piezométrica de la instalación, de tal forma que la altura de los tanques sobre la urbanización resulte uniforme.

La sección transversal cuenta con bombeo y se encuentra embordillada en ambos lados mediante bordillo prefabricado de hormigón.

Aceras

Se han dispuesto aceras en fachadas de los distintos edificios con anchura de 1,20 m, y tendrán una pendiente transversal del 2% para la evacuación de pluviales hacia los viales.

Estas aceras están constituidas por loseta hidráulica de color gris de 20 x 20 colocado sobre capa de arena de 2 cm. de espesor mínimo, tomadas con mortero de cemento 1:6.

Caminos peatonales

Rodeando cada uno de los recintos, se han dispuesto caminos peatonales, de tal forma que la visita a los mismos quede garantizada.

Su acabado está dispuesto en gravilla extendida en 10 cm de espesor sobre base de zahorra compactada y estabilizada con cloruro cálcico en proporción de 1 kg/m².

Conectan tanto con aceras como con los viales de la planta.

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

Red de pluviales

Se ha ejecutado la correspondiente red de evacuación de pluviales.

Las aguas pluviales recogidas en los imbornales acometerán a la red a través de pozos de registro, situándose éstos además, en los cambios de alineaciones y pendientes de la red. Estará constituida por tuberías de PVC de 200 mm para la red de imbornales y 315 mm para la red general de pluviales de diámetro.

Para evitar el arrastre de arenas y otros productos que pudiesen introducirse en la red a través de los imbornales, se han previsto codos-sifón, impidiendo la llegada al colector de vertido de estos materiales.

Se han dispuesto imbornales de 60 cm de profundidad, provistos con rejilla de fundición de dimensiones 50 x 35 cm.

La red de pluviales vierte por gravedad al pozo de gruesos.

Red de vaciados

Se ha previsto el vaciado por gravedad de todos y cada uno de los equipos que componen la E.D.A.R.

La red de tuberías de vaciado prevista es de PVC estructurada con junta elástica de 150 a 300 mm de diámetro, y comunican las arquetas de vaciado de cada aparato, hasta el pozo de gruesos.

Red de sobrenadantes y drenajes

Los sobrenadantes de decantadores y espesadores, las aguas negras de los edificios de control, los drenajes de la deshidratación de fangos, así como las aguas de baldeo de edificios industriales, serán conducidos a cabecera de la instalación.

Red de riego y agua de servicio

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

La red de riego y agua de servicios de la E.D.A.R. se abastece del agua tratada en la misma.. Se han colocado tomas de agua industrial para facilitar la limpieza viaria, de tanques, equipos y tuberías.

La configuración de la red es de malla cerrada, esta disposición aumenta la fiabilidad del sistema, disminuye las pérdidas de carga y economiza el diámetro de las tuberías. Se han dispuesto válvulas de corte y aislamiento, alojadas en las correspondientes arquetas, de forma que se garantice la utilización de la red en caso de avería.

El material utilizado en tuberías ha sido polietileno de baja densidad, dichas tuberías de encuentran situadas a 1 m de profundidad media sobre fondo de zanja previamente refinado.

La red de riego estará conectada a la red de agua de servicios y a la de agua potable.

Cerramiento

El cerramiento del perímetro de la E.D.A.R. se realizará mediante murete de bloques de hormigón, terminación mediante mampostería de piedra granítica y malla galvanizada sobre marco igualmente galvanizado, protegido en polietileno, una puerta de acceso de 6 m de hueco y una puerta de acceso peatonal de 1 m de anchura.

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

Normativa aplicada

Para la redacción del presente Proyecto se ha tenido en cuenta las Prescripciones solicitadas y el cumplimiento de las Normas y Reglamentos que en él se detallan.

Para el cálculo de estructuras y cimentaciones han sido tenidas en cuenta las siguientes normas:

NBE-AE-88	ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN
NB-AE-95	INSTRUCCIONES ESTRUCTURAS METÁLICAS
NCESE-02	NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE
EHE	INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL
EF-HE	INSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO Y LA EJECUCIÓN DE FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO
BS-5337	HANDBOOK ON THE STRUCTURAL USE OF CONCRETE FOR RETAINING AQUAEIOUS LIQUIDS BRITISH STANDARDS INSTITUTION

NOTA.- La Norma BS-5337 de la British Standards Institution aborda específicamente el cálculo estructural del hormigón armado cuando se utiliza para construir recipientes destinados a contener líquidos acuosos. Se ha tenido en cuenta la citada Norma, por expresa recomendación del prof. D. José Calavera Ruiz, Catedrático de Edificación y Prefabricación de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad Politécnica de Madrid, dado que no existe una normativa española específica para el cálculo de estos recipientes.

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

II.2.4.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA

ACOMETIDAS ELÉCTRICAS EN M.T. Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

La línea en proyecto entronca en lugar previsto según indicaciones dadas en anteproyecto e información recogida en visitas realizadas,

La acometida eléctrica en M.T. para alimentación a la E.D.A.R. se proyectan desde la **línea aérea existente RECAS - CHOZAS** para una **tensión de 15 kV** según documentación facilitada, representadas en el correspondiente plano de Puntos Límites, discurriendo de forma **aérea** hasta el CT de nueva instalación, punto entronque donde se realiza la acometida de MT. La distancia de acometida contemplada es:

CHOZAS DE CANALES

CONCEPTO	VALOR
Tipo de acometida principal	AÉREA
Longitud de acometida AÉREA	350 m.
Tipo de conductor principal	LA56
Tramo de conductor subterráneo	25 m.

CASARRUBIOS DEL MONTE

CONCEPTO	VALOR
Tipo de acometida en wenganche principal	AÉREA
Tipo de acometida principal	SUBTERRANEA
Longitud de acometida AÉREA	
Longitud de acometida enterrada	200 m.
	1230 m
Tipo de conductor principal	LA56

Todos los apoyos empleados en la instalación son **metálicos galvanizados** según la normativa vigente de aplicación. Los apoyos de entronque en red de CSE se ajustan a las normas particulares de CSE. Los apoyos considerados son:

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

CHOZAS DE CANALES	VALOR
Nº de apoyos de Principio de línea o entronque con CSE	1 ud.
Nº de apoyos de entronque aéreo - subterráneo	1 ud.
Nº de apoyos de alineación	1 uds.
Nº de apoyos de ángulo	2 uds.
Nº de apoyos metálico para cruzamiento	2 uds.
CASARRUBIOS DEL MONTE	VALOR
Nº de apoyos de Principio de línea o entronque con CSE	1 ud.
Nº de apoyos de entronque aéreo - subterráneo	1 ud.

El Centro de Transformación que se proyecta es:

CHOZAS DE CANALES	VALOR
Tipo de centro de transformación	INTEMPERIE
Número de transformadores en funcionamiento simultáneo	1 Uds.
Potencia aparente unitaria transformador	160 kVA
Número de transformadores instalados	1 Uds.
Reserva disponible para futuros transformadores	0 Uds.
Dimensiones del apoyo	altura mínima 12 m.

CASARRUBIOS DEL MONTE	VALOR
Tipo de centro de transformación	En Caseta
Número de transformadores en funcionamiento simultáneo	1 Uds.
Potencia aparente unitaria transformador	160 kVA
Número de transformadores instalados	1 Uds.
Reserva disponible para futuros transformadores	0 Uds.

ACOMETIDA GENERAL DE BAJA TENSIÓN

El Centro de Transformación de la instalación, se une con el respectivo Cuadro General de Distribución, situado en sala de cuadros del edificio industrial; mediante cable de aluminio **tipo RZ1K 0,6/1 kV** en instalación bajo tubo de PVC directamente enterado en zanja reglamentaria, adaptándose a los aislamientos previstos en la nueva normativa de reglamentación de Baja Tensión.

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN.

El cuadro de distribución general de la E.D.A.R., situado en sala de control del Edificio de Control, está acoplado al **Cuadro de Control de Motores (CCM) de la EDAR**, y desde el que parten las líneas que alimentan a los distintos cuadros de control de motores, de alumbrado y las líneas de alimentación a los motores que comanda,

CHOZAS DE CANALES	VALOR
C.G.D.B.T. - CCM EDAR CHOZAS	1 ud.

CASARRUBIOS DEL MONTE	VALOR
C.G.D.B.T. - CCM EDAR CASARRUBIOS	1 ud.

De forma general comprenden debidamente conexionado en su interior el siguiente aparellaje:

- 1 ud. interruptor automático magnetotérmico omnipolar general de entrada con poder de corte industrial.
- 3 uds. transformadores toroidales sumatorios de intensidad en entrada para relé diferencial.
- 1 ud. relé diferencial electrónico regulable en tiempo y sensibilidad asociado a los trafos sumatorios, para disparo del interruptor general de entrada en caso de fallo.
- 1 ud. pletinas de cobre electrolítico de alta conductividad y bajas pérdidas, de sección adecuada a las solicitudes térmicas y electrodinámicas de la instalación.
- 1 ud. analizador de redes de registro de parámetros de red para centralización de medidas.
- 3 uds. transformadores toroidales de intensidad para registro del analizador de redes.
- 1 ud. interruptor automático magnetotérmico omnipolar para protección primaria del trafo de mando.
- 1 ud. transformador de mando de potencia 0,75kVA.
- 1 ud. interruptor automático magnetotérmico omnipolar para protección secundaria del trafo de mando.
- Conjuntos de protección motor de potencias adecuadas, formados por arrancador directo a base de contactor de línea; cada uno de ellos con relé térmico regulable de protección motor con contactos

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

auxiliares de señalización; selector frontal tipo manual - 0 - automático, pilotos frontales de visualización de estado de marcha y disparo térmico y etiqueta identificativa de equipo.

- Conjunto de relés de maniobra, mecanismos de alternancia para equipos y temporizadores para el correcto funcionamiento de la instalación.
- Ventilación interior del armario, a base de sistema filtrante por rejilla lateral superior con filtro y extracción de aire lateral inferior por extractor eléctrico con mando a base de termostato de control.
- Sistema de calefacción a base de resistencia calefactora con mando a base de termostato de control.
- Alumbrado interior del armario mediante lámpara fluorescente de mando manual y base enchufe monofásica acoplada.
- Toma de tierra, realizada con cable de 35 mm² de sección y pica de acero cobrizado de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro.

LÍNEAS DE ALIMENTACIÓN EN B.T. A EQUIPOS.

Los puntos de alimentación a receptores eléctricos, se proyectan con cable de cobre de aislamiento en polietileno reticulado **tipo RVK 0,6/1 KV** de sección adecuada a las solicitudes térmicas y electrodinámicas del receptor; con un mínimo de 2,5 mm² de sección; canalizado en instalación bajo tubo de PVC directamente enterrado en zanja hasta salida a exterior, que se realiza con canal de PVC cerrada y/o tubo de PVC, cajas estancas de interconexión en PVC con suportación galvanizada y llegada al receptor con prensaestopas.

INSTALACIÓN DE ALUMBRADO Y OTROS USOS.

El alumbrado interior se realiza con luminarias fluorescentes de luz día, de lamas en zonas nobles y estancas en zonas industriales. Se proyecta luminarias de emergencia acorde a la normativa vigente de aplicación.

Se proyecta la instalación de bases de enchufe monofásicas y trifásicas en zonas adecuadas interiores y en exteriores mediante cajas estancas.

Para el alumbrado viario de la E.D.A.R. se proyectan **luminarias cerradas antivandálicas**, con equipo

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

incorporado, para VSAP de 250 W; sobre columnas galvanizadas de 4 metros de altura.

Las canalizaciones de alumbrado se dispondrán en zanja reglamentaria, bajo tubos de PVC de 63 mm y con arquetas de registro delante de cada columna.

El cable a utilizar será el RVK 0,6/1 KV. Cu. de 6 mm² de sección en dos circuitos. El funcionamiento será en manual y automático con 1 encendido y 2 apagados a través de **célula y reloj astronómico** con memoria.

SISTEMA DE TIERRAS

La red de tierra de la planta está formada por una **red de cables de cobre desnudo de 1 x 35 mm²** de sección de interconexión exclusiva de cuadros eléctricos, con el número de picas de toma de tierra suficientes para garantizar una resistencia óhmica de toda la instalación inferior a la permitida.

INSTRUMENTACIÓN Y EQUIPOS DE MEDIDA

La instrumentación y equipos de medida considerados en la planta son los siguientes:

CHOZAS DE CANALES
1 ud. MEDIDOR ULTRASÓNICO NIVEL POZO AGUA BRUTA
1 ud. CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO Ø 150 AGUA BRUTA
1 ud. CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO Ø 200 PLUVIALES
1 ud. MEDIDOR pH - TEMPERATURA ENTRADA AGUA BRUTA
2 uds. MEDIDOR OXÍGENO REACTOR BIOLÓGICO
2 uds. MEDIDOR REDOX REACTOR BIOLÓGICO
2 uds. CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO Ø 150 RECIRCULACIÓN FANGOS
1 ud. CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO Ø 200 AGUAS TRATADA
1 ud. CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO Ø 80 FANGOS EN EXCESO
1 ud. CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO Ø 80 FANGOS ESPESADOS

**COLECTORES Y ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES DE
CHOZAS DE CANALES Y CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)
PROYECTO ASÍ CONSTRUIDO**

MEMORIA

CASARRUBIOS DEL MONTE
1 ud. MEDIDOR ULTRASÓNICO NIVEL POZO AGUA BRUTA
1 ud. CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO Ø 150 AGUA BRUTA
1 ud. CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO Ø 200PLUVIALES
1 ud. MEDIDOR pH - TEMPERATURA ENTRADA AGUA BRUTA
2 uds. MEDIDOR OXÍGENO REACTOR BIOLÓGICO
2 uds. MEDIDOR REDOX REACTOR BIOLÓGICO
2 uds. CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO Ø 150 RECIRCULACIÓN FANGOS
1 ud. CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO Ø 200 AGUAS TRATADA
1 ud. CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO Ø 80 FANGOS EN EXCESO
1 ud. CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO Ø 80 FANGOS ESPESADOS

CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN

Para el control de los procesos, se realiza la **instalación de autómatas programables industriales** a instalar en el interior del centro de control de motores correspondiente. La parametrización de los PLC's se realiza desde la **aplicación SCADA implantada en PC** y su visualización desde el mismo SCADA, así como desde el **sinóptico proyectado**.

Asimismo, se instalan las protecciones, fuentes de alimentación, relés y demás dispositivos asociados al proceso de automatización de tal forma que se garantice el adecuado funcionamiento de las instalaciones. Se instala un **sistema de alimentación interrumpida SAI** para protección del PC dotado de SCADA.

A continuación se facilita la relación de autómatas programables antes mencionada:

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS P.L.C. 'S	
MEMORIA	de 32 a 256 kB, ampliable con tarjeta de memoria
Número de entradas y salidas	hasta 256
Tiempo de ejecución	<1 mS en operaciones booleanas
Alimentación	110-220 VAC/24 Vdc con fuente de alimentación
Comunicaciones	RS-232 o RS485
Programación	IEC 1131
Temperatura de funcionamiento	0... +55° C para montaje horizontal
Humedad relativa	5...95 % (sin condensación)